

"Big brother" i klasserommet

- Med video som verktøy for klasseromsforskning i PISA+

Hovedoppgave i realfagdidaktikk

av

Torgeir Christiansen

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling

Universitetet i Oslo

Mai 2007

Forord

Teknologi og mulighetene teknologiske nyvinninger fører med seg har alltid fascinert meg. Etter å ha jobbet i mange år ved Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling har jeg også fått opparbeidet en interesse for hva undervisning og læring er, spesielt med hensyn på realfagene. Ved min deltagelse i PISA+ prosjektet fikk jeg for anledning til å kombinere disse interessene i en oppgave.

Som det må bli i et slikt prosjekt har det vært opp- og ned turer, med bekymringer rundt mulige løsninger, og nødvendige valg. Utfordringene har stått i kø, og jeg har ikke alltid vært like sikker på hvor vi kommer til å havne. PISA+ gruppen har vært en strålende gruppe å arbeide med. Jeg skylder alle i gruppen en stor takk for hjelp underveis med denne oppgaven, og for en spennende tid sammen.

Jeg har som mange andre før meg ved slutten av et hovedfag en rekke mennesker å takke. En stor takk går til veiledere Doris Jorde og Svein Lie, som har holdt ut med mange rare spørsmål, og en oppgave som nok ikke helt har hatt den vanlige formen.

Jeg må også takke de mange venner som har hjulpet meg med alt fra nyttige og praktiske råd og hjelp til spennende diskusjoner innen emnet (og utenfor). Uten noen spesiell orden vil jeg gjerne takke Dag Fjeldstad, Karl Henrik Flyum, Sonja Mork, Wenche Erlien, Nina Arnesen, Ole Kristian Bergem, Anders Isnes, Marianne Ødegaard, Egil Thon, Gurid Nortvedt, Bjørn Brandzæg og sist, men ikke minst, min kone Ellen Christiansen.

Innhold

1. INNLEDNING	9
1.1 HOVEDMÅL:	12
1.1.1 Hovedmål 1: Teknologi for klasseromsforskning, PISA+ som case	12
1.1.2 Hovedmål 2: Registrere forskjeller og likheter mellom naturfagstimen fra 1995 til..... 2005	13
1.2 OVERSIKT OVER OPPGAVEN	13
2. BAKGRUNN – LÆREPLANER OG DERES INTENSJONER	15
LÆREPLANER	18
2.1 M87 OG NATURFAGET	19
2.2 L97 OG NATURFAGET	19
2.3 NATURFAGSTIMEN	20
3. KLASSEROMSFORSKNING	23
3.1 HISTORIKK	24
3.2 SMSO – HVA ER EN SKOLE, ET KLASSEROM ELLER EN NATURFAGSTIME	25
3.2.1 Lærdommen av SMSO for denne oppgavens del	26
3.3 TIMSS VIDEOSTUDIENE – VIDEO SOM METODE	27
3.3.2 Hvorfor video?	29
3.3.3 Hva kan man rapportere fra en videostudie -The teaching Gap	30
3.3.4 Problematiske ting ved TIMSS videostudiene	31
3.4 NYERE VIDEOSTUDIER I NATURFAG.....	31
3.5 EN ENKEL OVERSIKT OVER TREKK I SENERE TIDS VIDEOSTUDIER	32
3.6 DIGITAL VIDEO OG KLASSEROMMET.....	33
3.6.1 Digital video – hva er det?.....	33
3.7 VIDEO SOM METODE – MULIGHETER OG UTFORDRINGER	39
3.7.1 Hva video kan se	39
3.7.2 Hva video ikke ser.....	39
3.7.3 Kan kamera lyve?	40
3.7.4 Er videobaserte metoder spesielt ressurskrevende?	40
3.7.5 Har videobaserte metoder spesielle problem?.....	40
3.7.6 Unike fordeler ved videobasert metode	41

4.	TIMSS 1995.....	43
4.1	HVORDAN BLE TIMSS 95 GJENNOMFØRT	43
4.2	TIDSBRUK FRA TIMSS 95	45
4.2.1	<i>Elevenes beskrivelse av naturfagstimen.....</i>	45
4.2.2	<i>Lærernes rapportering.....</i>	47
4.3	NESNA: EN EVALUERING AV L97 MOT M87	48
4.3.1	<i>Lærerne i Natur og miljøfaget?.....</i>	48
4.3.2	<i>Elevene og Natur og miljøfaget?.....</i>	49
4.3.3	<i>Aktiviteter i timen</i>	49
4.3.4	<i>Elevenes faglige prestasjoner – har L97 medført betydelige endringer i elevenes..... kunnskaper i naturfag?</i>	51
5.	PISA 2003 OG TIMSS 2003	55
5.1	BETYDNINGEN AV L97 FOR TIMSS 2003 RESULTATENE.....	55
5.2	OPPGAVER.....	56
5.3	METODER OG MÅL.....	56
5.4	KVALITETSSIKRING	57
5.5	FELLESFUNN / TREKK	58
5.6	TIMSS 2003 – AKTIVITETER I KLASSEROMMET	58
5.7	TREKK VED AKTIVITETSBRUKEN I NATURFAG FRA TIMSS 95, NESNA OG TIMSS 2003.....	61
5.7.1	<i>Aktivitetsrapportering, hyppighet rapportert fra elever og lærere</i>	61
5.7.2	<i>Aktivitetsrapportering, tidsbruk for lærere</i>	62
5.7.3	<i>Konsekvenser</i>	62
6.	PISA+.....	63
6.1	HOVEDSPØRSMÅLENE INNEN PISA+ SIN FORSKNING:	63
6.1.1	<i>PISA+ og forskningsmetodikk.....</i>	64
6.2	LEARNER PERSPECTIVE STUDY (LPS) – ERFARINGER OG TIPS FOR DEN NORSKE..... UNDERSØKELSEN	65
6.2.1	<i>LPS studien i Sverige</i>	66
7.	PISA+ - FRA FORSKNINGSSPØRSMÅL TIL FYSISK UTSTYR	67
7.1	UTGANGSPUNKTET.....	67
7.2	OPPSTART OG ARBEIDSDELING	67
7.3	IDENTIFISERTE FØRINGER OG DEFINERING AV KRAV	68
7.4	MULIGE VALG	70
7.5	ENDELIGE TEKNISKE VALG – ET MØTE MED VIRKELIGHETEN	71

7.5.2	Valg av digitalt videoformat	73
7.6	MODERSKIPET BLIR TIL	75
7.7	TEKNOLOGIEN MØTER KLASSEROMMET	75
7.8	TILGJENGELIGHET OG ANALYSE AV FORSKNINGSDATAENE	77
7.8.1	Tilgjengelighet	77
7.8.2	Analyseverk	79
7.9	ERFARINGER FRA PROSESSEN	81
7.9.1	Utvikling av et felles språk	81
7.9.2	Utvikling av analysemetoder	82
7.10	UTSTYR, PLASSERING OG BRUK	82
7.10.1	Forarbeidet	84
7.10.2	Videokamera	85
7.10.3	Lyd	85
7.10.4	Erfaringer i plassering av utstyr	86
7.10.5	Unntakene	86
7.10.6	Opptaksutstyret	87
7.10.7	Moderskipet	88
7.10.8	Funn fra PISA+	89
7.10.9	Definisjon av instrumenter for sammenligning med TIMSS	89
7.10.10	En typisk naturfagstime , slik PISA+ data beskriver den kontra TIMSS 95 timen... ..	92
8.	REFLEKSJON OG DRØFTING	93
8.1	HVORDAN KAN DIGITAL VIDEO BIDRA TIL Å DOKUMENTERE AKTIVITETEN I NORSKE KLASSEROM?	93
8.1.2	Prinsippene i helhetlig praksis: hvordan bør filming foregå for å minimere påvirkningen av læringsmiljøet (inkl. fysisk miljø) i klasserommet?	98
8.2	NATURFAGSTIMEN – REGISTRERTE FORSKJELLER OG LIKHETER I NATURFAGSTIMEN FRA 1995 TIL 2005	100
8.2.1	Noen utfordringer med datamaterialet som bør nevnes.	100
8.2.2	Hva beskriver forløpet i en naturfagstime i 1995 sammenlignet med i 2005?	101
8.2.3	Hva er de største forskjellene mellom data fra TIMSS 95, TIMSS 2003 og PISA+ i beskrivelse av "naturfagstimen"?	101
8.2.4	Hvordan kan rike videodata bidra til å kaste lys over andre undersøkelser?	102
8.3	AVSLUTTENDE DRØFTINGER OG ANBEFALINGER	103
8.3.1	En drøfting av gyldighet og feilkilder	103
8.3.2	Store mengder video – hva gjør det?	103

8.3.3	<i>Lagring og arkivering?</i>	104
9.	KONKLUSJON / OPPSUMMERING	107
	REFERANSER/LITTERATURLISTE	109

1. Innledning

Forskning og teknologi går hånd i hånd, fra lenge før utviklingen av de første stjernekikkertene og mikroskopene. Utviklingen fører til stadig mer fantastiske instrumenter som bare ved sin eksistens tillater oss å bevise, eller motbevise, nye hypoteser om verdenen rundt oss. Teknologiske instrumenter blir stadig forbedret, fra det klassiske mikroskopet sitt gjennombrudd har vi fått stadig større muligheter med spesialinstrumenter som går stadig lengre. Større nøyaktighet, bedre funksjonalitet og lavere pris er ofte fellestrekk ved dagens utvikling. Måleinstrumenter av alle slag omgir oss, og de blir stadig vanligere. Elektronmikroskopet, for eksempel, blir ikke bare et stadig mer nøyaktig instrument, men også et stadig mer tilgjengelig instrument.

Fører denne utviklingen innen teknologi og måleinstrumenter alltid med seg ny eller bedre viten? Blir data gransket og viktige målinger gjort på nytt, bare fordi nye instrumenter tillater enda mer nøyaktige målinger og registreringer? Eller fører for eksempel den stadig økende datamengden til at analysekapasiteten sakker akterut, med fare for at analysekvaliteten synker? Går teknologi og vitenskap alltid hånd i hånd?

I 1961 skrev Maurice Daumas i boken ‘Precision of Measurement and Physical and Chemical Research in the Eighteen Century’ “[O]ne may ask oneself who was responsible for the evolution of instruments to this stage: was it the physicists or the instrument-makers? The writings of scientists containing the results of measurement usually simply give the results without pointing out that a greater degree of accuracy would advance their field of study. On the other hand, as a profession, the instrument-makers were more concerned to make a better job of their work; thus they put at the disposal of the observers progressively more effective apparatus”. Daumas skrev dette om instrumentenes rolle i forskningen på 1800-tallet, og hvordan den hurtig økende kvaliteten på instrumenter ikke uten videre blir fulgt opp gjennom mer nøyaktige målinger. Når tekniske gjennombrudd og bedre produksjonsprosesser ga opphav til instrumenter som var mer nøyaktige og pålitelige, så medførte ikke dette av seg selv at alle forskere tok mulighetene i bruk med en gang (Baird & Nordmann, 1994). Dette gjaldt for 1800-tallets forskere, men hvilken relevans kan dette ha i vår tid?

Nå utvikles forskningsmetoder og instrumenter også til empiriske humanvitenskaplige undersøkelser. Dermed står humanvitenskapene nå overfor utfordringer som kan sammenlignes med dem den empiriske naturforskningen har stått ovenfor siden 1600-tallet. Teknologien gir dermed de humanvitenskaplige forskerne av i dag nye muligheter som minner om de naturvitenskaplige forskernes instrumentstøttete empirisme. Denne teknologiske utviklingen dreier seg i høy grad om nye instrumenter som gir nye muligheter til datainnsamling og analyse. Og dette gjelder ikke minst innen viktige felt for utdanningsforskningen, som for eksempel skoleforskning og klasseromsforskning.

Vi har i det siste sett kvantitativ skoleforskning som tegner et tydelig bilde av en krise i norsk skole hva angår realfagene spesielt, men også i forhold til grunnleggende ferdigheter som lesing, nemlig de internasjonale komparative studiene TIMSS¹ og PISA². I naturfag

¹ Trends in International Mathematics and Science Study

plasserer norske elever seg dårlig i TIMSS (Grønmo, Bergem, Kjærnsli, Lie, & Turmo, 2004) og PISA (Kjærnsli, Lie, Olsen, Roe, & Turmo, 2004), og Norges rangering faller, målt mot andre land vi gjerne sammenligner oss med. Dette på tross av at Norge nasjonalt bruker mye penger på nettopp skole, sammenlignet med mange andre land. Elevenes holdninger til realfag, og naturfag spesielt, er også dystre lesing. I TIMSS og PISA benyttes prøver og spørreundersøkelser fra et høyt antall elever og lærere i skolen (Grønmo et al., 2004; Kjærnsli et al., 2004). Undersøkelsene har høy reliabilitet og validitet (ibid), fordi så mange land deltar, og fordi det gis høy grad av innsyn i metoder og annet. Det urovekkende bildet disse undersøkelsene tegner bør undersøkes nærmere.

På bakgrunn av funnene i TIMSS og PISA ble det derfor igangsatt en ny kvalitativ studie i 2003: PISA+. (Pluss i PISA+ står for ”*Prosjekt om Lærings- og Undervisnings-Strategier i Skolen*”). Navnet var ment å henspille på at dette var en undersøkelse som skulle forsøke å gå lengre enn PISA-undersøkelsen for å få bedre innsikt i hva som foregår i norske klasserom. Undersøkelsen er i utgangspunktet bare en nasjonal undersøkelse, men den har bånd til *The Learner Perspective Study* (LPS) studien, som ser på matematikkundervisningen i flere land, blant dem Sverige. For PISA+ fungerte dette som en rådgivende kontakt i oppstartsfasen av prosjektet, og vil senere kunne fungere som en mulig referanse for analyser og resultater. Det finnes også en videostudie i regi av TIMSS men Norge har aldri deltatt i denne.

PISA+ har besøkt 6 norske klasserom for å se nærmere på hva som egentlig skjer (Ødegaard, 2006). Fokus er på fagene matematikk, naturfag og norsk (lesing). De seks skolene er spredt fra by til land og 9. trinn er valgt for å holde seg innen samme aldersgrupper som PISA og LPS undersøkelsen. Skoler med både klassiske og utradisjonelle romløsninger og timeplaner er representert i utvalget. Klassene er normalt fulgt i de aktuelle fagene gjennom tre intense uker, der de ble filmet nonstop i de tre utvalgte fagene. I tillegg var en eller flere observatører tilstede i klasserommet. Videomaterialet ble deretter brukt som stimulus i en serie intervjuer med elever og lærere. Intervjuene ble i hovedsak utført rett etter at klasetimen var over, slik at hendelser fra klasserommet fortsatt var ferske i informantenes bevissthet.

Kravene til nøyaktighet og reliabilitet i en slik fremgangsmåte er svært høye. PISA+ var i utgangspunktet tenkt å være en kvalitativ studie, men som vi vil se av datamaterialet som fremkommer er det også benyttet kvantitative metoder. Dette skjedde delvis som en konsekvens av at ny bruk av teknologi både for datainnsamling og analyse ga nye muligheter, og forenklet samarbeidet. Vi ønsket for eksempel å påvirke undersøkelsesobjektet i så liten grad som mulig, i dette tilfelle klasserom med elever og lærere. For å gjøre denne filmingen så ubemerket som mulig ble det derfor brukt overvåkningskamera som tillot operatøren å befinne seg utenfor klasserommet, til forskjell fra TIMSS videostudien og LPS studien, som benyttet en kameraoperatør i klasserommet. I tillegg ble det også filmet fra to fast plasserte kamera; det ene ga bilde av hele klasserommet, og det andre av en fokusgruppe. Alle video- og lydopptak fra klasserommet ble automatisk synkronisert og lagret med en gang, og var dermed tilgjengelige for forskerne så snart timen var over.

² Programme for International Student Assessment

Med materialet ferdig synkronisert³ kunne man lett åpne undersøkelsen for samarbeid mellom forskjellige fagdisipliner, analysemetodene kunne etterprøves og reliabilitetstestes, og kodingene kunne etterprøves.

Materialet var også godt egnet for transport fra feltopptakene til lagring i prosjektets arkivsystem. Prosjektet utviklet rutiner til håndtering av alle feltdata, for å sikre forsvarlig håndtering og lagring. I løpet av denne prosessen ble nødvendig å utvikle strenge rutiner, for å sikre at alle originale klasseromsopptak ble lagret i arkivsystemet. Dermed sikret arkivsystemet at alle forskerne som var tilknyttet prosjektet hadde full tilgang til alle relevante data, samtidig som dataene ikke var tilgjengelig for uvedkommende.

Arkivsystemet tillot dessuten at metadata fra analyseprogrammer ble lagret på en slik måte at det var lett å finne relevante analysedata i tilknytning til klasseromsopptakene. I arkivsystemet ble det også tatt skritt for å sikre datamaterialets integritet. Med dette menes både en sikkerhet for at materialet bevares så helt som mulig, at forskere ikke selv kan endre eller slette klasseromsopptak, og at nødvendige sikkerhetskopier av materialet blir tatt regelmessig.

For analyseformål ble det utviklet et eget kodesystem for aktivitetene i klasserommet. Dette kodenivået kan beskrives som et primært kodenivå, og det er et felles nivå som koder overflateobjekter eller aktiviteter. Analyser, validitets- og reliabilitetstesting på dette nivået ble utført i fellesskap av forskerne i prosjektet (Klette et al., 2005). Senere ble nye nivåer lagt til oppå disse kodene av enkeltforskere, for å tillate dem å øke detaljeringsgraden, eller å utforske data med hensyn på egne forskningsspørsmål.

Den lave tekniske terskelen for å ta materialet i bruk eller for å analysere det etter felles eller egne koder, gjør det mulig med gjenbruk av materialet med tanke på nye forskningsspørsmål. Når nok materiale er gjort tilgjengelig er det også mulig å tenke seg at man for eksempel kan ha et arkiv som definerer typiske elementer av en skoletime.

En høy grad av etterprøvbarhet i kodearbeidet og analysen av materialet muliggjør en stor grad av nøyaktighet og kvalitet i arbeidet. Nye forskere kan etterprøve kode- og analysearbeidet. Videofilmer og lydopptak er lett tilgjengelige, men de er likevel lagret på en måte som forhindrer at forskerne selv kan endre selve rådata (film og lyd). Dermed er materialet lett tilgjengelig for de forskerne som får lovlig tilgang. Dersom reliabilitetstesting ikke er tilfredsstillende, eller hvis kodene ikke er gode nok, kan nye koder lages og tas i bruk, eller nye personer kan gå over materialet.

Som det vil fremgå mot slutten av oppgaven mener jeg at PISA+ prosjektet skiller seg positivt ut i teknologibruk med hensyn til de følgende tre emnene. 1) Hvordan PISA+ bruker moderne teknologisk utrustning for å flytte kameramannen ut av klasserommet, og 2) hvordan PISA+ utnytter de teknologiske mulighetene ved å bruke heldigitale klasseromsopptak. Spesielt viktig er kanskje 3) mulighetene som åpner seg for et tett forskningsmessig samarbeid ved å bruke digitale analyseverktøy. Ved denne bruken av digitale analyseverktøy kan man generere forskjellige former for fellesdata, se andres kodinger i sammenheng med sine egne, og flytte data fra de tradisjonelle kvalitative klasseromsopptak til kvantitative analyseverktøy. Dette er metoder jeg benytter meg av i min oppgave. Jeg mener PISA+ prosjektet med disse metodene for klasseromsforskning har kommet et betydelig skritt videre i kvalitativt metodearbeid med film og lydopptak.

³ Med synkronisert menes her at alle video og lydspor ligger tilgjengelig etter den samme tidslinjen, uten behov for å justere disse seg imellom. Man kan se samtlige videoer og høre alle lydspor direkte, uten editering, i riktig tidslinje

Jeg ble involvert i PISA+ undersøkelsen i en tidlig fase av prosjektet; min rolle var først og fremst knyttet til teknologien. Prosjektet hadde en klar ide om hva man ønsket å filme og ta opp av lyd, men hvordan dette arbeidet skulle foregå var ikke bestemt fra dag en. Utfordringene var mange, og siden de tekniske utfordringene springer ut fra forskningsmessige spørsmål, og de tekniske mulighetene påvirker mulighetene til å utfordre forskningsspørsmålene, ble det et meget tett og svært utfordrende samarbeid med forskerne i PISA+ prosjektet. Ved prosjektets oppstart fantes det ingen leverandører vi kjente til som kunne levere en ferdig løsning for den fremgangsmåten vi ønsket for filmingen i klasserommet. Prosessen vi gikk igjennom for å finne frem til og få laget en løsning tilpasset oss er beskrevet nærmere i kapittel 7. Hovedutfordringer jeg vil nevne her er ønsket om å filme uten noen kameramann i klasserommet, og ønsket om at klasseromsopptakene skal være tilgjengelig for bruk av flere forskere så fort opptaket er gjort. Det lå også en stor utfordring i kravet om at forskerne skulle kunne vise de forskjellige kameraene med en gang etter timen, synkronisert i tid, og uten noen videospesialist til å gjøre synkroniseringen i etterkant av opptaket. Løsningen ble å utvikle en heldigitalisert prosess, hvor vi hele tiden var nødt til å finne nye løsninger. Denne heldigitale prosessen fortsatte etter opptaksfasen, og hele analysearbeidet med mulighetene for utveksling av metadata ble også en del av denne. Jeg er ikke kjent med noe annet prosjekt som på det tidspunktet hadde en så ambisiøs bruk av moderne digitale videometoder.

1.1 Hovedmål:

Denne oppgaven har to forskjellige hovedmål. Det første tar for seg teknologi- og metodebruken i PISA+, mens det andre fokuserer på en sammenligning av beskrivelser av naturfagstimer fra 1995, 2003 og 2005. Som en konsekvens av dette vil oppgaven følge to forskjellige spor

1.1.1 Hovedmål 1: *Teknologi for klasseromsforskning, PISA+ som case*

Jeg ønsker å beskrive teknologi og metode som har vært brukt i PISA+ prosjektet, og forklare hvordan og hvorfor den metodemessig utgjør en forbedring av våre muligheter til å observere livet i klasserommet uten å påvirke det mer enn absolutt nødvendig. Jeg vil også drøfte hvordan man kan sikre, transportere og lagre materialet på en slik måte at det er lett tilgjengelig for forskerne i prosjektet. Dette arbeidet henger tett sammen med de fagdidaktiske utfordringene forskerne ønsker å belyse i prosjektet og denne oppgaven er ment som et bidrag til fagdidaktisk forskningsmetode for klasseromsobservasjoner ved hjelp av moderne videoteknologi.

Delmål:

- I) Hvordan kan digital video bidra til å dokumentere aktiviteten i norske klasserom herunder og hvilke fordeler og ulemper videoteknologi gir i klasseromsforskning sammenlignet med mer klassiske observasjonsmetoder.
- II) Prinsippene i helhetlig praksis: hvordan bør filming foregå for å minimere påvirkning av læringsmiljøet (inkl. fysisk miljø) i klasserommet?

1.1.2 Hovedmål 2: Registrere forskjeller og likheter mellom naturfagstimen fra 1995 til 2005

Det andre hovedmålet er å teste verdien av de tekniske løsningene ved å utføre en sammenligning av resultater på tvers av TIMSS, PISA og PISA+. Jeg ønsker spesifikt å ta utgangspunkt i materialet fra TIMSS undersøkelsen i 1995, heretter kalt TIMSS 95, og se på hvordan data fra dette materialet beskriver en gjennomsnittlig naturfagstime i 1995 kontra en naturfagstime i 2005 slik data fra PISA+ beskriver den. Endringer underveis blir vurdert med data fra TIMSS undersøkelsen i 2003, heretter kalt TIMSS 2003. Mens TIMSS dataene fremkommer som spørreundersøkelser blant lærere og elever, fremkommer PISA+ dataene som observasjoner via video. I tillegg ble de to undersøkelsene gjort under forskjellige læreplaner, slik at det er et behov for å bygge en form for tolkningsbro mellom dataene. Denne broen bygger jeg i kapitlet rundt evalueringen av L97 (Kap 4.3).

Forskningsspørsmål for dette hovedmålet blir da å kunne sammenligne disse bildene / profilene for å drøfte følgende problemstillinger:

- I) Hva beskriver forløpet i en naturfagstime i 1995 sammenlignet med i 2005?
- II) Hva er de største forskjellene mellom data fra TIMSS 95, TIMSS 2003 og PISA+ i beskrivelse av "naturfagstimen"?
- III) Hvordan kan rike videodata bidra til å kaste lys over resultater fra TIMSS?

1.2 Oversikt over oppgaven

Med såpass ambisiøse og sammensatte mål kan deler av oppgaven være vanskelig å følge, så derfor vil jeg gi en oversikt over oppgavens progresjon her.

Kapittel 2 ser på læreplaner og deres intensjoner, med spesiell vekt på M87, som gjaldt for TIMSS 95, og L97 som gjaldt for PISA+ og TIMSS 2003.

Kapittel 3 ser på klasseromsforskning med en et kort historisk oversikt, og med en oversikt over videostudier og video som metode. Det ble dessuten også gjort noen klasseromsstudier før TIMSS 95, for å finne frem til uklarerheter og utfordringer i det å utføre en så lik undersøkelse som mulig i mange land med forskjellige utdanningssystemer. Disse blir også kort beskrevet i kapittel 3.

Deretter beskrives TIMSS 95-undersøkelsen i kapittel 4, med vekt på metode og funn. Tilslutt beskrives en oversikt over hvordan en form for "normal" naturfagstime ser ut fra disse dataene.

I kapittel 5 ser jeg på TIMSS 2003, og hvordan denne undersøkelsen definerte typiske trekk ved naturfagstimen. Noen trekk fra PISA 2003 undersøkelsen blir også presentert her.

I kapittel 6 blir PISA+ prosjektet presentert. PISA+ er et klasseromsforskningsprosjekt, som mange andre prosjekter. For TIMSS finnes det også en serie videostudier. Disse blir drøftet noe nærmere, siden de har en grundig metodemessig tilnærming til video som verktøy i klasseromsforskning, og de utfordringer som må adresseres, samt noen av fordelene man får ved en slik metode.

Kapittel 7 tar for seg PISA+ prosjektet mer i detalj, og den omfattende prosessen som skjedde for å komme frem til teknologi og metode for prosjektet blir beskrevet. I denne

delen beskrives blant annet møtet mellom ideelle ønsker fra et forskningsståsted, til reelle muligheter med moderne teknologi. Her blir også resultatene for PISA+ sin ”gjennomsnittlige” naturfagstime presentert.

Tilslutt i kapittel 8 følger refleksjon og drøfting med konklusjon i kapittel 9. Denne delen følger igjen ett spor for hver av de to hoveddelene av forskningsspørsmål.

2. Bakgrunn – læreplaner og deres intensjoner

Utgangspunktet for hva som skjer i klasserommet er formelt den gjeldende læreplanen. Jeg velger derfor å gi en kort gjennomgang av læreplaner. Mitt fokus styres av at for TIMSS 95 var gjeldende læreplan *Mønsterplan for grunnskolen* fra 1987, heretter kalt M87, for PISA+ var gjeldende læreplan *Læreplanverk for den 10-årige grunnskolen*, heretter kalt L97.

Læreplanarbeid diskuteres gjerne etter Goodlads modell (Goodlad, 1979).

Goodlad (1979) innfører følgende nivåer i sin læreplan modell:

- *"Ideological curriculum"*, Det høyeste nivå – Den ideologiske læreplan. Dette er den perfekte læreplanen. Dette nivået blir et filosofisk nivå, og er ikke den skrevne læreplanen.
- *"Formal curriculum"*, Dette er den formelle læreplanen, slik den foreligger som et trykket dokument. Som utgangspunkt for å forstå naturfaget sin plass i norsk skole er det her jeg må begynne.
- *"Perceived curriculum"*, Dette er den oppfattede læreplanen, slik den oppfattes av leseren av planen. Det skal være skoleledere og lærere, men kan også være foreldre og andre samfunnsdeltakere. Ved et ønske om endring av norsk skole er det viktig at ideologisk og formell læreplan blir riktig forstått på dette nivået.
- *"Operational curriculum"*, Den operasjonaliserte læreplan. Læreplanen slik den faktisk undervises i skolen. Dette nivået krever at lærere må endre sin klasseromspraksis hvis læreplanen legger opp til det.
- *"Experiential curriculum"*, Den erfarte læreplanen, eller den realiserte læreplanen slik den kommer til uttrykk og forstås av elevene i skolen.

Denne modellen er svært detaljert og gir oss et godt bilde av de forskjellige ledd en læreplan må gå før den faktisk kommer til et nivå vi gjør praktiske målinger i. Når politikere debatterer hva som er viktig for Norge, og hva elever bør lære av ferdigheter er dette den ideologiske delen av læreplanmodellen. Denne blir via departement og ulike høringsinstanser til et gjennomarbeidet dokument, som tilslutt blir den trykte læreplanen, den formelle læreplanen som allerede her ikke er en objektiv sannhet for hva intensjonene i læreplanen var. Denne formelle læreplanen blir til den oppfattede delen av læreplanen, slik den blir forstått av leseren og i en kulturell sammenheng i samfunn og skole. Fra den operasjonaliserte delen av modellen kommer de aktivitetene som objektivt finner sted i det klasserommet, slik læreren underviser, og slik klasserommets prosesser formes. Undersøkelser som tester elevenes ferdigheter, slik som f. eks TIMSS undersøkelsen gjør, opererer på den erfarte læreplanen, det aller nederste nivået i Goodlads modellen. For klasseromsstudier som f. eks PISA+ er det i den operasjonaliserte læreplanen man finner mye av sine data. PISA+ gjør ingen ferdighetstester av elevene, men gjennomfører noen videostimulerte intervju med fokus elever og lærere. Denne delen av materialet beveger seg både i den erfarte læreplanen og den operasjonaliserte.

Hvis man fra undersøkelser har viktige funn som tilsier at det er behov for å endre læreplanen, er prosessen en slik endring må arbeide seg igjennom, formidabel. Fra et ønske om en endring i læreplanen, må en slik endring kommuniseres vellykket gjennom fire underliggende nivåer. Ikke bare må kommunikasjonen være vellykket, men de nødvendige ressurser som kreves for f. eks å endre fysiske lokaliteter, slik som egnede naturfagsrom, kursing av lærere, innkjøp av egnet utstyr, endring av timetall, må stilles til rådighet. Mens læreplan kommer fra staten via departement og storting, kommer midlene til skoler på barne- og ungdomstrinnet fra det kommunale nivået, med dertil tilhørende problemer og konkurranse om midler. Når alle fysiske ressurser er på plass, nye lærebøker er skrevet og godkjent⁴, står vi fortsatt igjen med at lærere må være godt motivert for å endre sin praksis.

Med eksempelet fra naturfag ser vi at det er en lang vei for å få frem et nytt naturfag. Faget og dets mål, kulturelle plass og metoder må først loses gjennom et læreplanarbeid, deretter inn i skolehverdagen frem til klasserom og elever, og frem til hvordan undervisning foregår og prøver lages og vurderes.

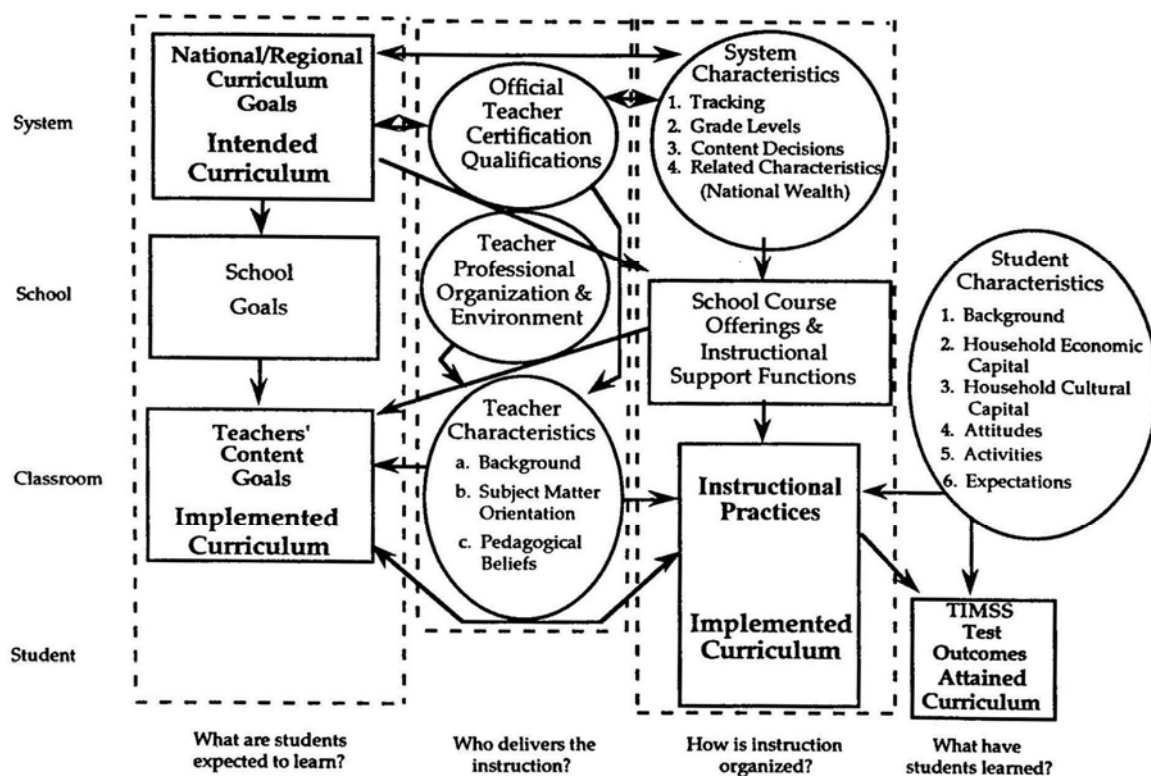
Som en forløper for TIMSS-undersøkelsen i 1995 ble en del aktiviteter igangsatt for å finne frem til gode metoder for TIMSS prosjektet. En av de viktigste aktivitetene var “*Survey of Mathematics and Science Opportunities (SMSO)*” (Schmidt et al., 1996b). Samarbeidet skulle danne grunnlaget for å forstå de viktigste undervisnings og læringselementene i matematikk og naturfagstimer. “*Oppgaven gikk ut på å utvikle en teoretisk modell av de læringserfaringene elevene får, og et omfattende arsenal av observasjonsredskaper rettet mot elever, lærere, skoler og læreplaner*” (Jorde, 1998:139)

Til å gjennomføre dette samlet man spesialister fra 6 forskjellige land, innen felt som klasseromsinstruksjon for fagene matematikk og naturfag, forskningsmetodikk, læreplananalyse og utdanningspsykologi. Noen andre spesialist grupper ble trukket inn i prosjektet underveis, slik som spesialister i kvalitative og kvalitative metoder. (Schmidt et al., 1996a)

Prosjektet baserte seg på klasseromsforskning som metodisk utgangspunkt, og prosjektets medlemmer gjennomførte 127 klasseromsobservasjoner av matematikk og naturfagsklasser i de 6 forskjellige landene. I tillegg ble det brukt kvantitative metoder, som spørre skjema til deltagende lærere. Studien viste seg svært viktig i å identifisere og definere likheter og ulikheter mellom forskjellige lands skolesystem. Prosjektet avslørte store kultur forskjeller (Schmidt et al., 1996a).

Prosjektet definerte en konseptuel modell, gjengitt i Figur 2-1 (Schmidt et al., 1996b). Denne gjengir noe av kompleksiteten i å bygge et rammeverk som skal kunne operere under mange forskjellige nasjonale skolesystem. SMSO prosjektet vil bli drøftet mer detaljert i kapittel 3.2.

⁴ Norske skolebøker måtte tidligere gjennom en godkjenningsprosess. Denne ble opphevet 1. august 2000.



Figur 2-1: SMSO Conceptual Framework: The Provisions of Educational Experience Schmidt et al., 1996a

TIMSS undersøkelsene gjør en rekke forskjellige analyser, og selv om de er mest kjent for å måle elevers ferdigheter (erfart læreplan) har den også spørsmål til elever og lærere som forsøker å måle den operasjonaliserte læreplan i klasserommet. Det er denne delen av TIMSS undersøkelsene jeg vil benytte meg av i en sammenligning mellom TIMSS data og PISA+ data. PISA+ er en klasseromsstudie, og ser på den operasjonaliserte læreplanen.

Siden TIMSS undersøkelsen er så sentral i denne oppgaven vil jeg og presentere TIMSS prosjektet sin læreplanmodell, som går igjen i TIMSS undersøkelsen og litteratur. Modellen har noe færre nivåer en den som er blitt presentert tidligere i oppgaven (Goodlad, 1979).

TIMSS "Dimensions of Curriculum"

- Intended: Intentions, Aims & Goals
- Implemented: Strategies, Practices & Activities
- Attained: Knowledge: Ideas, Constructs, Schemas

(Schmidt et al., 1996a)

På norsk blir disse oversatt som følger:

- Den intenderte læreplanen: hva det er meningen at elevene skal lære slik det formuleres i den formelle læreplanen.
- Den implementerte læreplanen: Hva elevene "tilbys" av undervisning.
- Den resulterte læreplanen: Hva elevene faktisk lærer.

(Kjærnsli, Lie, & Turmo, 2005b:106)

Som vi ser av TIMSS læreplanmodellen er den noe enklere. Den ser ikke på noe *ideologisk plan* og den forener Goodlads *formelle læreplan* og *oppfattede læreplanen* til et nivå.

Videre i denne oppgaven vil jeg forholde meg til TIMSS læreplan modellen, hvis ikke annet er eksplisitt nevnt i teksten.

Læreplaner

Siden 1939 har Stortinget vedtatt fem læreplaner for skolen. Det fantes læreplaner også før 1939, men disse var ikke i samme grad gjeldende for hele Norge under et. Disse skilte blant annet mellom lands- og byskoler. Av disse fem læreplanene er det to som har direkte interesse for denne studien. Det er *Mønsterplan for grunnskolen*, (M87) fra 1987, og det er *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen* (L97). Når det gjelder L97 er denne et avbrekk med de tradisjonelle læreplaner i den forstand at denne kom i lovs form. Betydningen av dette er at lærere under L97, meget teoretisk, bryte loven om ikke læreplanen ble fulgt. Dette er de to læreplanene som var gjeldende under datainnsamlingene mine. M87 var gjeldende for TIMSS 95 elevene, og L97 var gjeldende for Nesna ⁵ undersøkelsen, samt for TIMSS og PISA 2003, og PISA+. Jeg vil komme tilbake til disse læreplanene senere i oppgaven, og ta for meg de som gjelder naturfag spesielt. I skrivende stund er L97 ikke lenger gjeldende læreplan. Den nye læreplanen, som ble gjeldende etter at all datainnsamling som benyttes i denne oppgaven var gjennomført, er Kunnskapsløftet 2006. Ved behov for å referere til denne vil den bli betegnet som K06.

Den andre læreplanen vi har hatt siden *Normalplanen* av 1939 er *Mønsterplan for grunnskolen* fra 1974 og den eneste grunnen til å nevne denne her er at en ikke ubetydelig andel lærere i skolen faktisk kan ha fått sinn opplæring under denne læreplanen.

Når man kobler en oversikt over læreplaner og læreres alder slår det meg at en svært høy andel lærere i grunnskolen har vært igjennom rimelig mange læreplaner. Snitt alderen for lærere i grunnskolen i 2003 var ifølge statistisk sentral byrå (SSB, 2006) 44,8 år. Prosentandelen av lærerne som var 50 år eller eldre var 40,1 %. En tenkt lærer som er 50 år eller mer og som har gått karrieren direkte til lærerhøyskole etter vanlig skole gang, eller lignende, og så ut til lærergjengen vil ha jobbet nærmere 30 år i skolen. Vis vi regner oss tilbake i tabellen betyr det at vår tenkte lærer godt kan ha begynt sin læreropplæring under M74, også har vært igjennom tre nye læreplaner etter M74.

I forbindelse med amerikanske klasserom er det vist at lærere faktisk endrer sin praksis over tid, som følge av læreplanreformer. Funn viser også at dette tar mye tid, før vi gjenfinner endringer i læreplan i læreres praksis i klasserommet. Tidsperspektivene man kan operere med her er i størrelsesorden et tiår eller mer. En forutsetning for dette er at endringene kommer i samråd med lærernes erfaringer (Cuban, 2003).

Hvilken operasjonalisert læreplan er det vår tenkte lærer faktisk underviser etter? TIMSS, PISA og Nesna undersøkelsen måler spesifikke ferdigheter hos elever, Nesna bruker til dels de noen av de samme spørsmålene som ble brukt i TIMSS, men hvordan disse målte

⁵ Nesna undersøkelsen brukes i denne oppgaven som forkortelse på en evaluering av L97 som ble gjennomført ved Høyskolen på Nesna. For mer detaljer se: (Almendingen, Klepaker, & Tveita, 2003)

ferdighetene henger sammen med den erfarte læreplanen sier undersøkelsene lite om. De sier til dels noe om hvilke aktiviteter som finner sted i timen, og til dels noe om hvor ofte og hvor lenge, men peker ikke tilbake til noen spesifikk læreplan. Hvordan vi kan forsøke å finne ut av hvilke undervisningsstrategier læreren benytter i klasserommet vil bli nærmere beskrevet under kapittelet om klasseromsforskning. Noen svar vil vi også kunne finne i resultatene fra PISA+, som sier noe om naturfagstimens oppbygning fra et implementeringsnivå slik dette faktisk observeres i klasserommet.

Undersøkelser som TIMSS og Nesna er avhengig av en korrekt egen rapportering fra elever og lærere, via spørreskjema. Hvordan dette slår ut i praksis ser jeg på i kapitlene rundt TIMSS og Nesna undersøkelsene.

2.1 M87 og Naturfaget

M87 læreplanen var gjeldene når TIMSS 95 ble gjennomført. I denne læreplanen hadde man fellesfaget Orienteringsfag (O-fag) som skulle dekke forskjellige fag som kjemi, fysikk og biologi samt samfunnsfag opp til 7. trinn. På ungdomstrinnet var naturfag et eget fag også under M87. Metode hadde mye oppmerksomhet og var skilt ut som et eget området under M87, med blant annet prosjektarbeid.

Ved analyse av lærebøker i bruk, samt observasjoner i klasserommet og intervju med lærer fant man at i praksis fikk naturfag mindre en 30 % av plassen i lærebøkene og enda mindre i praktisk undervisning. Og fordelingen mellom fagene innen naturfaget var svært skjev, med ca 5-8 % av bøkene til å dekke kjemi og fysikk, målt under ett (Sjøberg & Jorde, 1995). Biologi hadde i praksis fått en mye større rolle enn det M87 hadde lagt opp til. Den faglige kvaliteten innen spesielt fysikk og kjemi var også betydelig dårligere enn andre fag, med en rekke feil i lærebokmaterialet, feil som kunne sees å støtte tanker og meninger blant elevene som var faglig feil. Lærebokforfattere uten naturfaglig bakgrunn, og det at bøkene ble godkjent for bruk i skolen av personer uten naturfaglig bakgrunn, kan ha bidratt til den sviktende faglige kvaliteten (Sjøberg, 1998).

Dette bildet blir bekreftet i rapporten til TIMSS 95, som også rapporterer en dominans av biologiemner i lærebøker og i undervisning, selv om undervisningen her ikke ser ut til å være like dominert som lærebøkene. De påpeker også at fagorganiseringen i M87, med tre års fagbolker, gjør det vanskelig å vurdere naturfaget innen et trinn (Lie, Kjærnsli, & Brekke, 1997).

Tilstandene som ble dokumentert rundt naturfagets stilling i O-faget under M87, ble tatt inn i arbeidet med den neste læreplanen for barne- og ungdomsskolen. O-fagets dager var talte.

2.2 L97 og Naturfaget

I L97 ble det nå igjen et eget naturfag i alle trinn av skolen. Dette skolefaget ble hetende Natur- og miljøfag, noe som tydelig viste et ønske om en tydelig miljøprofil innen den ideologiske delen av læreplanen (Goodlad, 1979). Prosjektarbeid ble ikke lenger en egen del i planen, som det hadde vært under M87, men ble integrert til å skulle brukes i alle fag. Innholdet i selve faget var allikevel ganske stabilt.

Den nye læreplanen (L97) hadde betydelig større visjoner en tidligere læreplaner for naturfaget. Fra L97 sin innledning til Natur og Miljøfaget kan vi lese om store visjoner for

betydningen av faget. ”Opplæring i naturvitenskap og teknologi og opplæring om sammenhengene i naturen skal hjelpe elevene til å tilegne seg kunnskap, dugleik og holdningar, slik at dei kan bli aktive samfunnsborgarar og medverke til ei berekraftig utvikling” (KUF, 1996b).

Utover visjonen om fagets betydning kom det også klare føringer på arbeidsmåter i faget. Faget fikk en svært bred arbeidsmetodikk, med krav som f. eks ”*Elevene skal på alle klassesteg drive undersøkingar i naturen*”. Kravene setter store forventninger til et bredt spekter av elevaktiviteter, som fordrer aktive elever.

Faget fikk en rekke målformuleringer, nøye beskrevet og plassert på forskjellige klassetrinn, med hovedmomenter og delmål. For f. eks 8 trinnet ble det definert følgende 4 mål innen følgende emner:

- Kropp og helse – stikkord her er: kroppen, sykdommer og rusmiddel
- Mangfoldet i naturen – stikkord her er: utvikle økologisk forståelse om naturen, kjenne til utviklingen av jorden, miljø forståelse og bruk av elektroniske verktøy i arbeidet
- Stoffer, egenskaper og bruk – stikkord her er: kunnskap om stoffer, igjen fra en miljømessig vinkel, gjøre forsøk og kunne bruke informasjonsteknologi.
- Det fysiske verdensbilde – stikkord her er: kunnskap om jorda, solsystemet og universet. Kjenne til teknologi fra nevnte områder. Kjennskap til Energi, kilder, former og tilstander. Også til Energi kommer en teknologi komponent, med en miljømessig vurderingsside. Elevforsøk med hensyn på faste stoffer og gasser. Igjen spesifiseres bruk av informasjonsteknologi.

Under hvert av disse hovedpunktene er det igjen definert klare momenter i L97. L97 har høyere detaljeringsgrad en tidligere læreplaner for naturfag. I tillegg er det klare føringer for å forsøke å bedre likestillingen mellom kjønnene.

Siden ungdomstrinnet hadde et eget naturfag også før innføringen av L97 ble de strukturelle endringene her mindre en på lavere trinn (Almendingen et al., 2003).

2.3 Naturfagstimen

Finnes det kjente undervisningsstrategier fra TIMSS eller PISA undersøkelsene som korrelerer med høy dyktighet hos elevene som bruker det og er det aktiviteter som er spesielt godt egnet til å gi høyt læringsutbytte hos elevene. Kan vi si noe om hva god undervisning er, eller ikke er?

Hva forventes av en naturfagstime som vi kan kalle en god undervisningstime? Kan vi definere dette i klare mål og metoder? Læreplanen definerer mål og i noen tilfeller også metode.

Basert på undersøkelser som TIMSS og PISA kan man se hva enkelte land som scorer høyt gjør annerledes en andre land som scorer lavere, men slik kunnskap utkrystalliserer ikke nødvendigvis overførbar kunnskap. Kulturforskjeller mellom land, og i noen tilfeller mellom politiske/kulturelle retninger innen et land, gjør direkte sammenligning svært vanskelig eller umulig.

Noen av funnene fra f. eks TIMSS og PISA kan være motstridende. Metoder man har hatt stor tro på viser seg i testene å ikke yte som forventet. For eksempel viser TIMSS undersøkelsen at bruk av datamaskiner i naturfagsundervisningen tilsynelatende gir negativt utslag for testresultatet (Sjøberg, 1998).

Følgende aktiviteter gir en negativ korrelasjon med dyktighet i naturfag for 7.trinn ifølge TIMSS 95 rapporten:

- Prøver
- Bruk av datamaskin
- Elevene retter lekser for hverandre

(Lie et al., 1997:195)

Ingen av aktivitetene som ble undersøkt i TIMSS 95 gav statistisk signifikante funn på positiv korrelasjon mellom elevers dyktighet i naturfag og aktiviteter i naturfagstimen (Lie et al., 1997).

Man kan spekulere over om det finnes noen spesiell aktivitet som gir spesiell stor dyktighet i naturfaget. Overraskende nok er arbeid med forsøk eller lærerdemonstrasjoner ikke en slik direkte link, på tross av at elevforsøk er noe som faglærere ofte trekker frem som viktig i naturfag. Faktisk er funnene fra TIMSS 95 i denne sammenheng for 6. trinn at elevforsøk korrelerer negativt, men dette finner vi ikke igjen som signifikant funn for 7. trinn (Lie et al., 1997).

Fra den nasjonale rapporten fra TIMSS 95 finner vi også noen prinsipper for god læring. Disse har en basis fra relevant forskning, og bør vurderes ved valg av undervisningsmetode (Lie et al., 1997).

”

- *Sammenheng mellom kunnskaper:* Kunnskapsdeler som er rikt sammenbundet er varige kunnskaper mens isolerte blir relativt raskt glemte. Elevene bør til stadighet bli utfordret til å ”strekke” sine kunnskaper så langt som mulig for å utforske implikasjonene av kunnskapen for å bli oppmerksomme på så mange relasjoner som mulig.
- *Struktur og kontekst:* Det er en vanlig antagelse at så snart en har forstått en ide, så har en ikke vansker med å gjenkjenne denne i en ny sammenheng. Forskning viser at strukturell kunnskap, for eksempel et begrep, er knyttet til den konteksten der den er innlært, og at dette vanskelig blir overført til nye sammenhenger.
- *Tilbakemelding:* Eleven bør så raskt som mulig få vite om problemet er løst på en korrekt måte. Dette er spesielt viktig når en arbeider med begrepsdanning der en har vanlig forekommende misoppfatninger.
- *Refleksjon og tilbakeblikk:* Å utforske sammenhenger og å løse konflikter der misoppfatninger er involvert i begrepsdannelsen, involverer elevene i reflekterende aktiviteter. Men prinsippet går videre enn dette, en kan snakke om refleksjon over trekk av en mer generell karakter, som det å bli klar over hvordan den nye kunnskapen passer inn i ens eksisterende kunnskaper. Denne *bevissstheten* om sin

egen kunnskap er viktig for framtidig bruk av kunnskapen. Vi bruker ofte begrepet ”metakognisjon” om dette.

- *Intensitet:* Det er velkjent at repetisjon er et viktig element i læringsprosessen. En må tolke denne intensiteten med basis i de prinsippene som er nevnt over. Studier har vist at de kraftigste og mest intense faglige diskusjoner har gitt det beste læringsutbyttet. Det er ikke alltid at omfattende repetisjon alene fører til dette.

”

(Lie et al., 1997:209)

3. Klasseromsforskning

”Klasserommet som analyseenhet for pedagogiske prosesser er en relativt ung forskningstradisjon som grovt regnet kan dateres tilbake til begynnelsen av 60-tallet.”
(Klette, 1998:5)

Dette viser at klasseromsforskning er en relativt ung vitenskap.

Med nasjonale og internasjonale prøver og undersøkelser har vi et kvantitativt bilde av hvordan forholdene er i den norske skole, og spesielt i faget naturfag. Et kvalitativt bilde av hvordan og hvorfor det er som det er kan vi få ved å bruke mer kvalitative verktøy. Vi har en forventning om hva elevene skal lære ut fra innholdet i læreplaner, og en forventning om hva elevene har lært fra undersøkelser som TIMSS. Dette bildet mangler viktige detaljer som kan fortelle oss noe mer om hvilke grep som kan og bør gjøres med tanke på hva som foregår i skolen, for å sikre oss at elever får et best mulig læringsutbytte innen relevante mål fra læreplanen. Dette bildet kan fylles ut med forskjellige arbeidsmetoder fra klasseromsforskningen, spesielt klasseromsobservasjonsstudier. I dette kapittelet vil jeg se litt historisk på hvordan man har gått frem i klasseromsforskning tidligere, og hvordan TIMSS prosjektene har sikret seg forståelse av forskjellige lands utdanningssystemer og skolehverdag gjennom to prosjekter utenom TIMSS undersøkelsen.

I planleggingen av TIMSS studien for 1995 var man svært klar over at mange faktorer spiller inn i læringsprosessene i klasserommet. Fra TIMSS videostudien i 1995 finner vi følgende utsagn om noe av målet med undersøkelsen. *”Finding out more about the instructional and cultural processes that are associated with achievement thus became a high priority in the planning for the TIMSS”* (Stigler, Gonzales, Kanwanaka, Knoll, & Serrano, 1999:1). To av prosjektene som ble igangsatt for å skaffe mer data om klasserommene var TIMSS videostudien, og SMSO. Disse ble igangsatt for å skaffe mer data om utdanningssystemer, skoleorganisering, aktiviteter i klasserommet og mulige definisjoner av viktige felles begrep. Disse to prosjektene levde sine egne liv utenom hovedprosjektet til TIMSS og skaffet viktig forståelse rundt undervisning og organisering av undervisning i noen utvalgte land. TIMSS videostudien blir beskrevet i kapittel 3.3 og SMSO studien blir beskrevet i kapittel 3.2. Norge var ikke med i noen av TIMSS videostudien, og videostudien i 1995 var kun på matematikk. Slik sett hadde den mindre direkte interesse for norske forhold. Den er allikevel spennende å se noe nærmere på fra en metodevinkling. Hvordan de valgte å gå frem for å filme klasseromsaktiviteter, og hvilke drøftinger de gjør rundt video som metode har interesse.

Fra TIMSS 95 og Nesna undersøkelsen har vi et bilde av hvordan norske elever plasserer seg faglig i naturfag. Vi har middelerverdier på tidsbruk og holdninger, antall elevøvelser og annet som kan måles med kvantitative data. Dette bildet av klasserommet, basert på sine middelerverdier og summerte variabler er et viktig bidrag til forståelse av norske elever, lærere og fag. Men de sier lite om hva som egentlig skjer i klasserommet. Denne typen undersøkelser beveger seg i to lag av Goodlads læreplanmodell. Hovedsakelig i den erfarte delen, men med spørsmål til lærere og elever om aktiviteter i naturfagstimen beveger TIMSS seg også inn i den operasjonaliserte delen av læreplanen. For å få et bedre bilde av hva som faktisk skjer i klasserommet, og kanskje også hva klasserommet er i Norge, trenger vi en annen tilnærming. Den operasjonaliserte læreplanen i klasserommet finner vi ikke fra

TIMSS eller Nesna undersøkelsen. Vi trenger å utvide verktøy og metode i forhold til disse undersøkelsene. Her kan klasseromsforskning med og uten bruk av video yte viktige bidrag.

3.1 Historikk

I boken *Klasseromsforskning – på norsk* (Klette, 1998) sier redaktøren Kirsti Klette en del rundt klasseromsforskning som metode. Jeg velger å nevne noe av dette her, for å prøve å danne et bilde av hvordan klasseromsforskning har blitt benyttet som metode, spesielt i Norge.

Klette hevder at *”klasseromsforskning har vært en lite utnyttet og akseptert metodisk tilnærming for å studere pedagogiske prosesser”* (Klette, 1998:13). Hun sier videre at dette bildet nå heldigvis er i ferd med å endre seg. En av de positive effektene ved økt interesse for klasseromsforskning er mangfoldet i tilnæringsmåter. Som definisjon av hva klasseromsforskning er bruker hun Sigrun Gudmundsdottirs definisjon *”Forskning på praksis, det vil si at det som foregår innenfor klasserommets fire vegger, blir gjenstand for forskning”* (Gudmundsdottir, 1995:230).

Klasseromsforskning i forrige århundre var frem til ca 1950 dominert av psykologien, og fokuset var på læreren. Formålet var *”å avdekke trekk og personlighetsfaktorer som kunne forutsi grad av læreregnethet”*. Metodene var forankret i psykologi og statistiske metoder. Dette gikk over fra et fokus på person, læreren, til et fokus på undervisningen, og undervisningsprosessen. Metoden for datainnsamling var ofte prefabrikkerte observasjonsskjema og statistikkanalyser. I Sverige fikk vi også en retning som fokuserte mye på rammefaktorene som virket inn på undervisningsprosessen.

En ideologisk debatt fra 60 tallet rettet kritikk mot denne tilnærmissesmåten, med ønske om en forskning som var *”naturlig”* og ikke grep inn i situasjonen som utspiller seg i klasserommet med sine verktøy.

”What ever you decide, a historical fact is that since the 1970’s more and more researchers have become interested in a new paradigm that moves away from numbers and back to asking people questions and to observing” (Tesch, 1992:2).

Etnografisk observasjonsmetode slo igjennom, her beskrevet som følger:

”..Man blir nå mer opptatt av å oppfange meningen som skapes og kommer til uttrykk i den sosial samhandling, og her blir forskeren selv det registrerende og fortolkende instrument” (Nielsen, 1998:1).

En annen retning med tildels sammenfallende syn på hvordan situasjoner i klasserommet må forstås ut fra sosial interaksjon, og hvordan det enkelte menneske ser situasjonen en fikk også en mer betydelig plass i denne perioden. Denne retningen blir kalt fortolkene sosiologi eller etnometodologi.

I Norge ble det også gjort noe arbeid innen studier av læreratferd, med ønske om å knytte studier av undervisningssituasjoner til eksempler på god læreratferd. Denne retningen fikk navnet systematisk observasjon, og fikk ingen tung plass i Norge, men den døde heller ikke helt ut.

3.2 SMSO – Hva er en skole, et klasserom eller en naturfagstime

Utgangspunktet for at det ble et SMSO prosjektet var blant annet ”the Second International Science study” (SISS). I forbindelse med blant annet SISS studien hadde mange forskere fra deltagende land uttrykt et ønske om å samle informasjon om prosessene i klasserommet, samt variabler som influerer disse. Noen forskjellige prosjekter hadde identifisert viktige elementer, kalt ”opportunity to learn” muligheter eller variabler. Grovt oppsummert, kritikere av International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) studiene påpekte at karakteristiske trekk og systematiske egenskaper ved forskjellige lands læreplaner ikke ble vurdert i forbindelse med ferdighetsvurderingene i SISS (og senere TIMSS). SMSO prosjektet ble igangsatt for å undersøke en undergruppe av deltagerlandene i TIMSS for å utvikle, teste og validere en stort utvalg av test instrumenter. Eksempel på dette er spørreskjema for bruk hos lærere, elever, skoleledere osv (Schmidt et al., 1996a).

I utgangspunktet var SMSO prosjektet utstyrt med et rammeverk og test oppgaver basert på amerikansk design. Dette var et grundig arbeid, basert på tidligere IEA studier og eksisterende forskningslitteratur. Planen var i utgangspunktet å sette sammen prototyp spørreskjema, og la SMSO representanter teste disse med lærere i aktuelle land. Noen av de aktuelle lærerne ble også bedt om å føre detaljerte logger over emner som ble undervist, tidsforbruk, oppgaver med mer. Et mindre antall klasseroms observasjoner ble også gjort i noen få land. Dette materialet var utgangspunktet for SMSO prosjektets data, og ble tatt opp til felles diskusjon innen prosjektet. Denne tilnærmingen viste seg svært viktig, en rekke underliggende forestillinger og antagelser om hva en skole er, hva et klasserom er, og hva som finner sted der ble kraftig utfordret. Mange av deltakerne i SMSO prosjektet hadde gått inn i prosjektet med en antagelse om at det kun var behov for mindre justeringer, eller noen mindre avklaringer, men de fikk utfordret denne oppfattelsen allerede ved det første møtet (Schmidt et al., 1996a).

Allerede i prosjektet sin åpningsfase var det gjort svært viktige oppdagelser, og disse ble fulgt opp igjennom resten av prosjektet. Dette kan oppsummeres noe med å påpeke at man fra tidligere har vært oppmerksom på at språkfag, historie osv må sees i en lokal nasjonal kulturell forståelse, den samme oppfatningen hadde man ikke hatt om matematikk og naturfag. Dette viste SMSO prosjektet tydelig at var feil, også fag som matematikk og naturfag må forstå i en lokal kulturell forståelse, selv forståelsen av ting som hva en skole er og hvem som leder den ble utfordret. Med en serie klasseroms observasjoner, spørreskjema osv gikk det forskjellige nasjonale deltagere tilverks i sine respektive lands klasserom. Klasseroms observasjoner ble gjort, beskrevet og rapportert på til prosjektet. Deretter ble resultatene fra disse diskutert og analysert av SMSO gruppen i fellesskap. Mange deltakere opplevde at denne diskusjonen trakk frem og viste med all tydelighet at undervisning og skole er forskjellig fra land til land, og at denne forskjellen ikke så lett kommer frem ved overfladiske overganger. Først når man gikk ned til en grundig forklaring og analyse av viktige begreper viser nasjonal betydning av begrepene seg som forskjellig fra den forventede betydningen. Det samme ’språk’ ble ikke snakket av alle, utover at SMSO sitt arbeidsspråk var engelsk, og ikke alle deltakere var flytende i engelsk språket. Viktige begrep som ’*lesson*’ viste seg å ha ganske så forskjellige betydninger. Spesielt viktig var dette da begrepet er strengt definert og innarbeidet i USA, som også laget mange av oppgavene med en innebygget forståelse av en amerikansk ’*lesson*’. Lignende eksempler var det flere av, og disse krevde mye tid for å komme frem til definisjoner og begrep som kunne forstås riktig innen flere kulturer. Metoden man kom frem til som en arbeidsmessig løsning for å trenge inn i problemet var en form for forhør av representanter for det

angjeldende landet, av andre lands eksperter som brukte sitt egen fag forståelse til å stille de riktige spørsmål. Med denne metoden ble implisitt gitt informasjon og definisjoner dratt frem i lyset, og kunne reflekteres over av hele gruppen. Prototyper av spørreskjema hadde blitt utviklet etter en design- utprøving – forfin prosess, som nå hadde vist seg til ikke å fange det man faktisk lette etter i de seks deltakerlandene. På tross av overfladiske likheter fant man viktige forskjeller mellom landene. De forskjellige datainnsamlingene viste ikke de samme tendenser seg imellom, og prosjektet valgte å endre metode og å gjennomføre flere klasseromsobservasjoner. Fokuset ble videre endret til å se etter konsepter og variable som kvalitativt var forskjellige i deltakerlandene. En ny metode for å lage og validere instrumenter ble utviklet og som en del av dette gikk man tilbake til klasseromsobservasjoner i deltaker landene, for å finne frem til karakteristiske trekk ved undervisning. Over flere år ble det gjennomført totalt 127 klasseromsobservasjoner, i hvert land utført av observatører fra det lokale landene, som skrev grundige observasjons rapporter. Disse rapportene ble grundig analysert av alle deltakerne i et uke langt møte. Alle representanter leste igjennom alle rapportene, deretter gikk man over til å arbeide i mindre grupper som fokuserte på spesifikke områder. Man arbeidet for å få frem en felles forståelse av karakteristiske trekk av hvert lands matematikk og naturfagsundervisning med tanke på dominerende trekk. Denne prosessen gjorde at alle lands undervisningspraksis fikk en grundig felles granskning, og et felles språk ble dannet for å kunne beskrive undervisningspraksis bedre. Dette ble tilbakeført til testinstrumentene som ble brukt under TIMSS undersøkelsen senere (Schmidt et al., 1996a).

SMSO adresserte med dette noe av kritikken mot store, internasjonale, komparative undersøkelser. Med denne studien kunne man også si noe om forskjellene i forskjellige lands undervisningssystem, og dermed noe mer om forholdet mellom hva som forventes av elevene, hvilke undervisningstilbud de blir gitt, og hva de faktisk har lært. SMSO laget en modell for læringserfaringen, som er skissert i Figur 2-1 på side 17. Denne figuren forsøker å vise hvilke forhold som influerer den tilbudte læringsaktiviteten (Schmidt et al., 1996a).

3.2.1 Lærdommen av SMSO for denne oppgavens del

Den intenderte delen av en læreplan er kulturelt forankret i forskjellige lands kultur, så også med den implementerte. Som en konsekvens av dette vil også den *oppnådde*? Måtte forstås i en nasjonal kulturell setting. Selv fag mange kanskje oppfatter som verdinøytrale og allmenne, slik som for eksempel matematikk faget, er delvis fanget i lokal kultur og kan ikke helt forstås uten å bli kjent med denne. Et problem her kan være at faget ved en første vurdering fremstår som relativt likt, og man forstår generelle felles ord som beskriver aktiviteter med mer. Dette kan være en skinnenighet, som vist i SMSO oppstod på ting som f. eks *seatwork*, og som ble forstått, men forstått forskjellig, av deltaker landene. Denne forskjellen kommer ikke til overflaten uten videre, og krever et dypdykk i det aktuelle lands undervisningssystem.

Det er et behov for å kunne dokumentere, analysere og diskutere forskjellige lands normal oppfatning av sitt eget undervisningssystem. Læreplaner og fagbøker kan granskes, og klasserom kan besøkes av observatører, men det rike materialet fra klasserommet må krympes ned til sider og tekst. Det kunne her være behov for flere verktøy, som lar oss både fange hva som foregår i klasserommet, og å kunne hvis dette til andre fagfeller og spesialister i ettetid. Ved en god beskrivelse av hva et normalt klasserom er, for et land, kan man også si noe om hva som ikke er normalt. Ved å kunne utforske det unormale i forhold til en normal definisjon kan ny kunnskap vinnes. Hvordan dette skal kunne gjøres vil kanskje

kunne besvares med nye metoder som beskrives under blant annet metodedelen til PISA+ prosjektet. Problematikken kommer også tydelig frem i delene rundt de forskjellige videostudiene.

3.3 TIMSS videostudiene – Video som metode

Et mulig verktøy for å fange både normale og unormale undervisningssituasjoner finnes i video som verktøy i klasseromsforskning. Med et rikt videomateriale kan man besøke klasserommet igjen og igjen for å utforske nye problemstillinger, og for å vurdere det som skjer der i lys av ny viten.

I sammenheng med TIMSS 95 og samtidig med SMSO ble det også igangsatt en videostudie, som skulle samle et rikt bilde på hva som foregikk i klasserommene i tre land. Landene var USA, Tyskland og Japan, og klassetrinnet var åttende klasse, faget var matematikk. Studien skulle både se på lærerens rolle, og elevenes roller. Studien fikk navnet TIMSS videostudien 1995. Den ble etterfulgt av en ny undersøkelse i 1999⁶ som også tok for seg naturfag. Nå var landene utvidet til å gjelde Australia, Tsjekkia, Hong Kong, Nederland, Sveits og USA. Japan deltok i denne runden kun i naturfagsdelen, men matematikk opptakene fra 1995 ble revurdert i den nye studien. I dette kapitlet vil også matematikk delen få noe oppmerksomhet, da den har et metodemessig fellesskap med naturfagsdelen i undersøkelsen.

Formålet med TIMSS videostudien 1995 ble beskrevet som:

- *Provide a rich source of information regarding what goes on inside eighth-grade mathematics classes in the three countries.*
- *Develop objective observational measures of classroom instruction to serve as valid quantitative indicators, at a national level, of teaching practices in the three countries.*
- *Compare actual mathematics teaching methods in the United States and the other countries with those recommended in current reform documents and with teachers' perceptions of those recommendations.*
- *Assess the feasibility of applying videotape methodology in future wider-scale national and international surveys of classroom instructional practices.*

(Stigler et al., 1999:1)

Etter at denne studien så ut til å avsløre at forskjellige land har distinkte undervisningsmønstre innen matematikk faget ble det gjort noen endringer i for TIMSS 1999.

For TIMSS 1999 ble det definert følgende mål:

- *To develop objective, observational measures of classroom instruction to serve as appropriate quantitative indicators of teaching practices in each country;*

⁶ I noen tilfeller refereres TIMSS videostudien i 1999 som TIMSS-R (TIMSS repeat) i litteraturen

- *To compare teaching practices among countries and identify similar or different lesson features across countries;*
- *To describe patterns of teaching practices within each country.*

Og som en følge av 1995 TIMSS videostudien

- *To develop methods for communicating the results of the study, through written reports and video cases, for both research and professional development purposes.*

(Hiebert et al., 2003:1-2)

Som vi ser av disse er det en klar kontinuitet mellom de to studiene. De setter seg som mål å definere objektive standarder for å kunne snakke om hva som foregår i klasserommet, og de vurderer video som metode i klasserommet. De prøver også ut noen andre former for rapportering ende vi har sett tidligere, med videoeksempler som kan lastes ned fra nettet, eller bestilles på CD.

Et viktig poeng er begrunnelsen for å gjøre internasjonale studier av denne typen. Noen av de viktigste faktorene som trekkes frem er etter min mening:

”Reveal one’s own practice more clearly. When everyday routine and practices are so culturally common that most people do things in the same way, they can become invisible” (Hiebert et al., 2003:3). Muligheter for innspill til andre måter å gjøre ting på, samt stimulere til diskusjon og forbedre vår forståelse av klasseromsprosesser og kultur fra land til land. Dette adresserer også noe av problemstillingen man fant i SMSO prosjektet. Man har innen en kultur en del felles definisjoner og forståelser som ikke så lett lar seg utfordre eller synliggjøres. Ordene man bruker er det samme, og avslører ikke nødvendigvis uklarheter eller forskjeller som reelt finnes.

En kort oversikt over utfordringer ved å bruke video, slik TIMSS videostudien definerte det er som følger:

Utvelgelse og validitet.

Bruk av video opptak fra klasserommet er gjort før, men typisk for TIMSS tankegangen er at det ble gjort et grundig arbeid med å forsøke å komme kritikk rundt utvelgelse og validitet i møte. Som utgangspunkt for utvelgelse av deltagende lærere og skoler ble det tatt utgangspunkt i det samme som det ordinære TIMSS undersøkelsene. Når det gjelder hvor mange timer man kan velge ut er det noe mer begrenset enn de kvantitative studier som TIMSS undersøkelsene eller gjør. Utvelgelsen og antall sesjoner man filmer setter en klar føring for hvilke spørsmål materialet kan besvare. For TIMSS videostudiene ble det filmet kun en sesjon med hver lærer / klasse. Faglige emnevalg kan være viktig for sammenligningsformål med mer., men for denne studien valgte man å ta et tilfeldig utvalg spredt over skoleåret.

Standardisering av kameraprosedyrer og analyse / koding av videomaterialet – kode reliabilitet.

Videostudiene i 1995 og i 1999 brukte i utgangspunktet mye av den samme metodemessige tilnærmingen, spesielt når det gjelder hvordan man gikk frem for å gjennomføre selve filmingen. En film, enten det er en dokumentasjon fra klasserommet eller en Hollywood presentasjon forteller en historie. Hvordan man velger å fortelle denne historien, hvem som er skurkene og heltene, bestemmes i stor grad av hvordan historien fortelles, hvilke kamera

vinkler man bruker osv. Dette ble tungt poengtert i TIMSS videostudien, ved et stringent regelsett, dokumentert i egne håndbøker, som TIMSS R Videostudy, . Her beskrives hvordan kamera skal plasseres, hvordan en kameraoperatør i klasserommet skal bruke kameraet. Hvilke situasjoner som skal prioriteres å filme kontra andre, når man skal zoome inn på en situasjon, når man skal vise tavlearbeidet, når man skal vise lærer, elev osv. For studien i 1999 ble det brukt to kamera, men kun et med kontinuerlig operatør, og et kamera som forsøkte å filme hele klassen forfra, uten noen kameraoperatør i timen (Hiebert et al., 2003).

TIMSS videostudien samlet alle videofotografene til opplæring, gjennomgikk håndboken for hvordan filmingen skulle finne sted, sendte ut filmfotografene og gjennomgikk og analyserte det materialet de kom tilbake med. Reliabilitets tester på kodene som skulle brukes, samt koderne som skulle kode materialet foregikk etter samme prinsipp, med spesielle test samples som alle kodere gikk igjennom uavhengig av hverandre, for deretter å vurderes for reliabilitet etterpå (Hiebert et al., 2003; Stigler et al., 1999; Tina Seidel, 2005).

Observasjonseffekten

Hva skjer når du tar et (eller flere) kamera inn i klasserommet? I tilfelle med TIMSS videostudien var det ikke bare kamera, men også en kameramann, som plassert i klasserommet filmet kontinuerlig. Lærerne ble bedt om å undervise som vanlig, og gjennomgikk et spørreskjema etter timen for å forsøke å måle hvor typisk denne timen egentlig var. Effektene av dette blir diskutert noe senere i dette kapittelet.

En noe overraskende bi-effekt av video rapporteres også å være den sterke effekten det er å se video av en situasjon. Hvis situasjonen som filmes egentlig ikke er interessant, for det den kanskje er et spesial tilfelle, gjør video sin styrke at man kan bli lurt. En anekdote er født, og kan være vanskelig å legge død (Hiebert et al., 2003).

3.3.2 Hvorfor video?

Hvorfor bruke video står sentralt i denne oppgaven, slik at jeg velger å gå ganske langt inn i begrunnelsene til TIMSS videostudien på dette området. Her følger en liste over de viktigste grunnene til å bruke video (Hiebert et al., 2003).

- *Video can overcome some of the limitations of questionnaires*
 - Ingen husker perfekt, og en lærer kan lett glemme viktige ting fra en tidligere time når han / hun skal fylle ut et spørreskjema i etterkant.
- *Video enables the study of complex processes*
 - Med video kan man fange både undervisningen og hvordan undervisningspraksisen i klasserommet faktisk fungerer.
 - Man kan se problematiske episoder om og om igjen, i sakte film om nødvendig.
- *Video increases inter-rater reliability, decreases training difficulties*
 - Forskere fra forskjellige deler av verden og forskjellige fagdisipliner kan samarbeide om å utvikle koder.
 - Kodere kan trene på utvalgte klipp, koder kan testes og sjekkes.

- Opptak kan kodes, og dermed bli sjekket at de er filmet etter vedtatte normer.
- Video kan testes hele tiden, også mange år etter at den ble tatt opp. Man kan besøke den samme video sekvensen med nye spørsmål, eller for å teste ut hypoteser med mer.
- *Video enables coding from multiple perspectives*
 - Tillater et antall fagfeller, og andre spesialister, som du aldri kunne fått inn i et klasserom.
- *Video stores data in a form that allows new analyses at a later time*
 - Video kan om ønskelig transkriberes, oversettes med mer. Slik kan man åpne for analyser på tvers av språk familier og kulturer.
- *Video facilitates integration of qualitative and quantitative information*
 - Med video kan man gå tilbake og kode materialet på nytt, mange år etter at materialet først ble filmet.
- *Video facilitates communication of the results*
 - Kan være problematisk i Norge, hvor reglene for hva man kan gjøre med videoopptak for forskningsformål er svært strenge.
 - Men et bilde kan si mer en tusen ord. Dette kan være spesielt viktig hvis det viser seg at f. eks lærere gjennomfører undervisning betydelig annerledes enn de selv tror. Man kan faktisk å se seg selv, og få problematiske funn tydelig belyst.

Noen flere blir belyst i kapitlet om nyere videostudier i naturfag, hvor man arbeider med formål blant annet å kunne definere en felles kodebasis for naturfagsundervisning. Riktig brukt har video mange muligheter, men naturlig nok er også video et verktøy som kan misbrukes. Det er også et svært sterkt materiale, og forsiktighet må utvises når det gjelder hvordan man bruker materialet. Det er ikke så lett å anonymisere som en klassisk kvantitativ undersøkelse, men som vi vil se i analysedelen av PISA+ kapitlet kan det være meningsfullt å konvertere videomateriale fra et kvalitativt datamateriale, til et mer kvantitativt materiale, som igjen kan bruke si kvantitative metoder.

3.3.3 Hva kan man rapportere fra en videostudie -The teaching Gap

En rapport fra matematikk studien i 1995 ble publisert i bokform som ”*The teaching gap*” (Stigler & Hiebert, 1999). Denne ble utgangspunkt for en sterk debatt, men den trakk utvilsomt frem mye spennende. Den rapporterte i utgangspunktet om matematikkundervisningen i USA, Tyskland og Japan. Den viste at det er store kulturelle forskjeller i hvordan man underviser, og hvordan undervisningsmaterialet blir arbeidet frem. Fra den japanske felles modellen, med et metodisk gruppearbeid, til tysk og amerikansk stil, som alle viste seg å ha store forskjeller. Det konkluderer observasjonsdelen fra videostudien med at læring er en kulturell ting, som man lærer i en kulturell setting i og utenfor lærerhøyskoler.

Der finner at i tyske og amerikanske skoler leder læreren klasserommet, og forventer at elevene skal følge med. I Japan arbeider læreren mye mer som en i gruppen, sammen med elevene. I amerikanske skoler er det og et fokus på å mestre prosedyrer, mens japanske skoler representere et helt annet syn med et fokus på at matematikkfaget består av en sammenheng mellom fakta, prosedyrer og begrep.

3.3.4 Problematiske ting ved TIMSS videostudiene

I videostudiene ble det gjort svært mange, og derfor naturlig nok, relativt korte opptak. Dette gir kort tid, og lite materialet i videofilmene, til å vurdere om klassens og lærerens oppførsel kan sees som naturlig, eller om det som filmes er en 'beste oppførsel'. Denne beste oppførsel tanken er også nevnt i rapporten (Hiebert et al., 2003).

Klasserommene som filmes er plukket ut etter samme metode som utvalg ellers i TIMSS, men uansett om det i videostudien ble tatt mange opptak, til å være en videostudie, er det fortsatt et veldig lite utvalg hvis man sammenligner med kvantitative studier.

Lærernes påvirkning ble målt ved å la dem gjennomføre en spørreundersøkelse rundt timen de nettopp har undervist, for å prøve å måle hvor normal den er i forhold til en vanlig time med klassen og læreren. Et av spørsmålene fra 1995, som gjelder matematikk, men som i dette tilfelle nok har høy relevans også for naturfags undersøkelsen 4 år senere, gikk på hvor nervøse de følte seg under opptaket. I alle landene rapporterte en høy andel av lærerne at de var noe nervøse eller veldig nervøse. (Tyskland ca 50 %, Japan ca 80 % og USA ca 40%) (Hiebert et al., 2003).

Den sterke styringen av kameravalg er ment å skulle gi et mest mulig objektivt bilde, men med en kameraperson i rommet er det et spørsmål, uten noe klart svar, om ikke nettopp det å ha enda en fremmed person der påvirker også klassen som sådan sterkt. I andre undersøkelser er det blitt brukt mye tid på at nettopp kameraoperatør og eventuelle observatører i klasserommet skal bli godt kjent før filmingen starter.

Det viser seg også svært viktig at deltakerne i undersøkelsen kan ha full tillit til hvordan materialet blir brukt senere, og at det ikke blir brukt av f. eks lærere for å sette karakterer o.l. Videomateriale er blant de materialer som stiller de største etiske utfordringer til forskere, og som samtidig er blant de sterkeste hjelpemidlene.

For å snakke om hvor mye påvirkning en videoobservasjonsstudie som TIMSS eller andre med samme fremgangsmåte påvirker i klasserommet, vil jeg bruke begrepet *fotspor* i klasserommet. Dess mindre man klarer å gjøre dette fotsporet i klasserommet, dess mindre påvirkning er det rimelig å forvente på elevene, lærer og klassekjemien. Elementer som kan redusere fotsporet er ting vi kommer tilbake til under beskrivelsen av hvordan PISA+ prosjektet gikk frem i klasserommet.

3.4 Nyere videostudier i naturfag

Nyere videostudier i Tyskland og Sveits ble gjennomført i perioden 2002 –2004, med blant annet et fokus på kodeskjemaene som brukes innen videoanalysen. (Knierim & Reyer, 2006; Seidel, Prenzel, & Kobarg, 2005). Totalt var det tre videostudier som skulle vurdere forhold rundt naturfagsundervisning og spesielt bruken av forsøk i undervisningen. Man valgte å samarbeide om et basis kode skjema for det man kan kalle *overflate strukturer* i

naturfagstimene, for å utforske muligheten til å lage standard kodeskjema som kan brukes internasjonalt. Med et felles kodeskjema er det mulig å tenke seg et mer effektivt samarbeid, og høyere overføringsverdier av videostudier. Eksempler er i dag en rekke nasjonale videostudier, som i praksis er svært vanskelig å sammenligne, eller generalisere fra, siden kodeskjema er lokale, og dermed vanskelige å forholde seg til ved sammenligninger mellom prosjekter. Noen prosjekter, som TIMSS videostudien, og LPS studien, omgår dette problemer med å lage egne kodeskjema.

Områder som er dekket inn i basis kodingen er koder av typen:

- Time on task
- Classroom organization
 - Interactions
 - Student work activities
- Instructional phases
 - Repetition
 - Introduction
 - Instruction of practice

(Duit, Fischer, & Labudde, 2006)

De ser også videre til å kunne prøve seg på koder som beskriver dypere forhold i klasserommet, men kommenterer selv at dette er et vanskelig område, og at denne typen dype koder vil være mer avhengig av antagelser eller gjetninger rundt hva elever og lærere tenker basert på hva de gjør. (Knierim & Reyer, 2006)

Utfordringene med et slikt kodesystem er formidable, men de viser etter min mening at video som metode har modnet. Vi ser nye reelle muligheter, med fremveksten av digital video, koblet til analyseprogram som kjøres på datamaskiner, og tillater en ny form for fellesarbeid. Med muligheter for felles rammeverk mellom forskjellige klassetrinn, innen et eller flere fag, og med muligheter til å krysse landegrenser, med alt hva det innebærer av utfordringer innen nasjonale kontekster, er mulighetene i video observasjoner blitt klar til å fange hele skolehverdagen. Muligheter til å klart og tydelig dokumentere hva som er spesielt i et lands skolesystem og å utfordre denne forståelsen i møter med andre lands skolesystem er noe video er spesielt godt egnet til. Analyser eller kontroll av tidligere analyser åpner med dagens teknologi også for at det ikke bare er det store nasjonale og internasjonale prosjektene som har resurser til å gjennomføre dette, men også mindre, og mer spesialiserte studier kan nytte godt av disse metodene.

3.5 En enkel oversikt over trekk i senere tids videostudier

Bruk av film og video for klasseromsforskning går lang tilbake, men video ble og blir fortsatt mye brukt som et verktøy for å fange hva elever og lærere sier, og hvem som sier hva. Videostudier som TIMSS videostudiene og LPS undersøkelsene transkriberer mye eller alle videoopptak til tekst. Denne prosessen skjer som en innledende del til å komme i gang med analyseprosessen. Dette er med på å gjøre det tungvint og krevende å benytte video som

metode. Med PISA+ prosjektet er det en viktig metodisk endring at man analyserer mye av materialet som video, før man eventuelt transkriberer utvalgte mindre episoder.

Videostudier som metode har blitt kritisert for at de små sample størrelsene de ofte har operert på gjør det vanskelig å generalisere fra disse. Videostudier som TIMSS og IPN videostudiene kan sees å ha blant annet et formål å bygge en form for nasjonale arkiv over matematikk og naturfagsundervisningen. De har betydelig størrelse på antall opptak, som kan gi muligheter til å generalisere fra funn. Som et ledd i dette arbeidet må man også standardisere mest mulig av analysekoder for å kunne danne felles analyse mønstre mellom undersøkelser og mellom land og kulturkretser.

Videostudier som LPS og PISA+ bruker lengre tid med utvalgte klasser, og har derfor mindre utvalg en det TIMSS og lignende studier kan ha. Til gjengjelde kan disse studiene følge situasjoner og forskjellige tidsaspekter i undervisningssituasjoner bedre en TIMSS studiene. PISA+ og LPS studiene har muligheten til å gå i dybden på konsekvensene av å bruke forskjellige undervisningsaktiviteter. Aktiviteter som går over lengre perioder, opp til flere uker, kan sees i en sammenheng, og egenskaper og kvaliteter kan granskes. Ved eventuelle funn av forskjellige aktiviteters betydning kan man konsultere TIMSS og IPN studiene for spørsmål om hvor vanlige disse aktivitetene egentlig er, og hvilken rolle de kan ha i det totale bilde av undervisningsaktiviteter.

3.6 Digital video og klasserommet

I dette kapitlet vil jeg forsøke å beskrive hva videofilming er, fra et teknisk perspektiv. Jeg vil presentere gammel og ny teknologi, med fokus naturlig nok på hva nyere teknologi nå tillater forskere å gjøre. Viktige begreper og tekniske elementer vil bli forsøkt beskrevet med et fokus på hvilke muligheter og utfordringer som ligger i å ta dem i bruk. Nye muligheter gir også nye muligheter for feil, og for forskere som ønsker å dokumentere for sine egne formål, og kanskje også for samarbeid med andre, er det viktig å ta reflekterte valg rundt teknologibruk.

3.6.1 Digital video – hva er det?

For de fleste er begrepene film og video nærmest synonyme, og eventuelle forskjeller mellom analog og digital video svært uklare. Forskjellene er betydelige, og fallgruvne mange. Eksempel kan være en forventning om at man fra en digital video skal kunne hente ut nøyaktige tidsbestemte bilder slik man kunne fra det gamle filmmediet. Metodene som brukes i digital film kan medføre at dette ikke er mulig, derfor muligheter for at den ønskede analyse av informasjonen ikke er mulig. Når man skal bruke digital video i sin forskning er det viktig med en forståelse av hva digital video er, for å sikre at man kan finne den type informasjon man etterspør i materialet.

Film

Film opptak har vært med oss i over 100 år, med sin start i svart/hvitt film. De første forsøkene med fargefilm fant sted før andre verdenskrig, og fra 1950 tallet og ut har vi hatt god tilgang til fargefilm. Tradisjonell film er et kostbart medium å jobbe i. En film består av en rull med en sekvensiell rekke av mange bilder, med typisk i dag rundt 24 enkelt bilder som dekker en periode på 1 sekund. Antall bilder pr. sekund er et viktig parameter for at det menneskelige øyet skal oppfatte bevegelse som kontinuerlig og ekte. Ved lavere antall, ned

mot 10 bilder i sekundet, får vi typisk en stumfilm effekt, hvor bevegelser er voldsomme, forskjellen fra bilde til bilde kan være stor, og observatøren kan sitte igjen med en usikkerhet rundt hva som faktisk skjedde. Dette er spesielt for studier hvor man f. eks ser etter øyebevegelser i spesielle situasjoner. I overvåkningssammenheng er dette ikke uvanlig, og det finnes kamera som tar over 100 bilder i sekundet, spesielt beregnet for situasjoner hvor bevegelser skjer svært hurtig. Bilderate, antall bilder pr. sek kan derfor bli et viktig parameter for utvelgelse av kamerautrustning.

Video

Video var neste teknologiske gjennombrudd. Wikipedia definerer video som ” *Video is the technology of electronically capturing, recording, processing, storing, transmitting, and reconstructing a sequence of still images which represent scenes in motion. Video technology was first developed for television systems, but has been further developed in many formats to allow for consumer video recording. Video can also be viewed on through the Internet as video clips or streaming media clips on computer monitors.*”

(Wikipedia, 2007)

Det er viktig å merke seg at video i utgangspunktet er en helt annen måte å behandle bildeinformasjonen på enn den tradisjonelle film metoden. Video bruker ikke film metoden med en sekvensiell rekke av bilder. Video bruker likevel mange av det samme begrepene som vi har fra film, men legger også inn en rekke nye, for f. eks å kunne beskrive kvalitetsnivå, og hvilken standard som er brukt for å lagre videoen.

Analog video

De første videoene var analoge. Disse lagret typisk elektroniske signaler til magnetiske taper. Eksempler på disse er vhs og beta for vanlige brukere. Svakheter med disse fra et brukerperspektiv er behov for spesialisert avspillingsutstyr, slitasjeproblemer med selve tapekassetten, og forringelse av kvalitet med alder på tapekassetten. Analog video sliter med at en hver kopi av en tape nødvendigvis blir noe dårligere enn originalen. Vi opererer gjerne med betegnelsen generasjon og generasjonstap. Hvor mange kopierer vi fra den originale master filmen fortelles med generasjonsbegrepet. Selve størrelsen på video bildet blir i analog video regnet etter horisontale scan linjer, og man bruker teknikker som interlacing⁷ for å gi god visuell kvalitet ved begrensninger i datatilgangen. Eksempler på dette er det tradisjonelle TV signalet, hvor selve bilde bygges opp ved å først tegne opp alle de odde horisontale scan linjene, for så å ta partallslinjene etterpå. Effekten av dette er et hurtig oppdaterende bilde, men med redusert kvalitet ved stillbilde / langsom film. Man kan oppfatte et stillbilde som at det fortsatt delvis beveger seg, og med merkelige effekter i bilde.

Et system som bygger opp hele bildet hver gang finner vi i f. eks nye LCD Tv-er, som bruker progressiv scan teknikk. Dette krever en konvertering (deinterlacing⁸) for å kunne vise interlaced video på et progressivt system. Igjen vil man kunne oppleve en forringelse av kvaliteten på signalet i en slik prosess.

⁷ Interlacing – En teknikk som forsøker å forbedre bildekvaliteten ved å tegne f. eks odde linjer i bilde før den tegner partalls linjene i bilde. På dette vis kan kvaliteten på en tv sending fremstå bedre, siden øye delvis blir lurt til å se det dobbelte antall bilder av det som faktisk vises.

⁸ Deinterlacing. Når en video er interlaced, og skal vises på utstyr som bygger hele bilder må det settes sammen et 'lovlig' bilde med den informasjonen man har.

Digital Video - utstyr, bruk og teknologier

Digital video startet med Sony sin D-1 standard i 1983, brukerne var store tv selskaper. Kostnaden var høy, og en stor mengde rimeligere arvtakere har materialisert seg. Vi har fått en tredeling av brukergruppen når det gjelder digital video.

De vanligste typene av digitalt kamera utstyr

Profesjonelle brukere, som filmselskaper og tv stasjoner, som bruker digital video til filmproduksjon. Utstyret i denne klassen er fortsatt kostbart, og har høy kompleksitet. Kvaliteten er svært høy, men er beregnet for å håndteres av spesialutstyr.

Semi-profesjonell klassen, hvor vi finner formater som gjerne kan brukes av alle, men med muligheter som kan konkurrere inn i det profesjonelle markedet. Typiske kamera i denne klassen koster noe mer enn de billigste, men har ofte bedre bildet og lydqualität, og med flere muligheter for håndtering av lyd og lys. Lagrings mediet er som oftest DV-tape, det samme som for rimeligere utstyr.

Hjemmebrukeren har billigere utstyr, men med overraskende god kvalitet på bilde og lyd. Disse kameraene har ofte få muligheter for å justere lyd og bilde, og lagrer som oftest til DV-taper. Denne type utstyr har ofte svakheter, spesielt innen lydhåndteringen, som gjør det lite egnet til intervjuer.

I tillegg kommer spesial kamera som brukes i ulike sammenhenger, ofte med helt spesielle krav, eksempler er overvåkningskamera. Analoge videokamera, med ekstern hardware for digitalisering brukes også. Disse kan gi muligheter som ikke finnes i de vanlige kameratypene. De kan være styrbare kamera, kamera som kan ta et høyt antall bilder pr. sek (i stand til å dokumentere hurtige endringer) eller andre spesielle muligheter.

Kamerateknologi

Digitale kamera jobber på to forskjellige måter, den ene typen bruker interlacing-teknikker som vi kjenner fra analoge TV-signaler. Et bilde deles i linjer, hvor de odde og partals linjene deles i to forskjellige 'fields' som leses inn hver for seg. En sammensetning av to 'fields' blir da en frame. Den andre typen kamera, som kalles progressive, leser inn hele bildet med en gang.

Viktig her er at et interlaced kamera vil lese 50 halv bilder i sekundet når det skal fange det samme antallet frames som et progressivt kamera som tar 25 helbilder i sekundet. Denne standarden er Europeisk og heter PAL. Man vil kunne møte tallet 24 bilder i sekundet, da noe utstyr forsøker å etterligne den tradisjonelle filmfølelsen. Tradisjonell film er 24 bilder i sekundet. En annen forskjell er amerikansk TV teknologi, som bruke en annen standard enn den Europeiske. Den amerikanske standarden heter NTSC og benytter seg av 60 halvbilder i sekundet, men med færre scan linjer. Dette gir et hurtig, men ikke så godt bilde som den Europeiske standarden PAL.

Avhengig av hva man er ute etter så har interlaced kamera en bedre evne til å fange hurtige bevegelser med sitt høyere antall unike 'fields', mens progressive kamera har skarpere og bedre stillbilder. Dette fordi et interlaced kamera nødvendigvis har to halvbilder som settes sammen.

Digital video, lagring og egenskaper

Uavhengig av dette har digital video en enorm fordel fremfor annen video ved at man ikke har noe generasjonstap ved kopiering. En digital kopi er en nøyaktig kopi av originalen, og nye kopier kan gjøres fra kopien uten tap.

Digital video lagrer normalt til en kassett eller harddisk, men i noen tilfeller brennes video direkte til DVD-plate. DV-kassett formatet er mest utbredt, med noen spesial versjoner for profesjonelle filmfotografer. Den kan streames over internett, eller lagres på ulike digitale lagringsmedier. Den er tilgjengelig med en gang, og krever ikke dyre fremkallings prosesser. Den kan lagres på rimelige medier som DVD-plater, DV-kassetter, harddisker eller lignende for transport og lagrings formål.

Disse fordelene kan revolusjonere bruken av digital video som verktøy i forskningen. Utfordringen ligger mye i å forstå hvordan digital video er bygget opp, og hvilke styrker og svakheter man må velge mellom ved valg av type digital video man bruker i et prosjekt.

Når vi skal beskrive hvordan en digital video er lagret bruker vi gjerne begrepene oppløsning, bitrate og kodek.

En viktig standard innen digital video er DV. DV står for Digital Video og kom på markedet i 1994. Flere forskjellige bruksområder gjør at den i dag nok er det absolutt vanligste medie å bruke i digitale filmkamera. Alt fra vanlig hjemmevideo kamera til profesjonelle film kamera bruker DV, i noe forskjellige varianter. DV har sin egen kodek som er godt egnet til å gi høykvalitets video som er enkel å redigere og arbeide med etter filming. Bakdelen med dette er at DV ikke komprimerer på langt nær så kraftig som f. eks MPEG-2. DV standarden definerer to eller fire lydkanaler, men på de fleste utstysrvarianter er kun 2 kanaler tilgjengelig. Lydkvaliteten på disse ligger på omtrent den samme som vanlig CD lyd (48kHz og 44,1 kHz). En times DV film blir en ganske omfangsrik fil på ca 13 GB. For overføring av video fra kamera kan man normalt benytte FireWire (IEEE1394 eller i.Link). Overført har vi da en data fil som er lagret som en DV-AVI fil av enten type 1 eller type 2, avhengig av spesifikasjonene på FireWire kontrolleren. Forskjellen er ikke stor, men igjen kan man få problemer med noe software med den ene eller andre typen av DV-avi fil siden f. eks Microsoft VfW (Video for Windows – programvare fra Microsoft som fysisk tar seg av fremvisningen av videofilm i mange andre applikasjoner) kun støtter type 2.

Oppløsning

Oppløsning brukes til å beskrive antall punkter (pixler) i bilde, standard er å angi dette i bredde og høyde format. Et eksempel er vanlig DVD filmer i Europa (PAL standard) som kan beskrives som 720 x 576 punkter. Nye HD TV standarder kommer i enten 1920 x 1080 punkter eller 1280 x 720 punkter. Flere punkter (pixels) tillater mer detaljerte bilder, men øker kravet til lagringsplass.

Bitrate

Bitraten representerer mengden av data som overføres pr. sekund. Bedre bildekvalitet betyr mer data som må overføres. Spesielle teknikker for å redusere behovet for mengde data overført, uten at det menneskelige øye klarer å se det, kalles komprimering. Hvis komprimeringen medfører at det originale bilde ikke kan gjenskapes i full kvalitet kalles komprimeringen 'lossy'. Kan den gjenskapes fullt ut, er den 'lossless' tapsfri. For komprimering utover 2:1 er det normalt ikke mulig med tapsfri konvertering.

Typiske bitrater er ca 2 Mbit/s for det vi kan kalle VHS kvalitet, ca 8Mbit/s for DVD kvalitet og ca 55Mbit/s for HDTV. Overført til filstørrelser er en 60 min DV i stand til å lagre ca 13GB med data.

Koder og dekoder, kodek

Konvertering fra bilde og lyd til en samling av null og en (digitalisering) krever en koding av data, mens prosessen å gjenskape bilde og lyd fra null og en kalles en dekode. Disse to begrepene slås ofte sammen til uttrykket kodek.

Kodek er den matematiske formelen som brukes for å beskrive hvordan databitene skal forstås, og hvordan videokomprimeringen skal foregå. Hvilken kodek som brukes blir derfor svært viktig, den bestemmer i praksis hvor mye man kan komprimere videoen, og hvilke avspillere man bruke for å se den digitale filmen. En fare her er at endel systemer bruker proprietære kodeker som ikke kan leses av andre produsenters utstyr. Selv om man har kodeker som er korrekte og kjente, vil man i noen situasjoner måtte skifte fra en kodek til en annen. Ved et slik skifte, som kalles transkoding, kan man ofte kunne havne i en situasjon som kan minne om det gamle analoge systemenes generasjonstap. Den nye digitale videofilen kan ha 'mistet' noe bilde- eller lyd data i konverterings prosessen. Ved en konvertering har man en ny oppløsning en tidligere, som gjør at datasystemet enten kutter bort, eller 'drar' bilde ut for å dekke det nye formatet riktig. Antall bilder (frames) pr. sekund kan også være endret, og det betyr at noen bilder er fjernet eller nye er lagt til. Når nye bilder blir laget bruker man en sammensetning av allerede eksisterende bilder eller 'fields'. Dette medfører at den nye videoen kan ha mindre feil i forhold til hva som skjer, og en dårligere oppløsning. Normalt vil dette ikke være noe problem, men forskeres behov i forbindelse med video kan være svært annerledes enn tradisjonell bruk av video.

Ved å velge feil kodek kan man fort komme i den situasjon at videofilene enten ikke kan spilles av, eller eventuelt bare kan spilles av i noen bestemte verktøy. Dette kan ha store konsekvenser når det gjelder muligheter til å jobbe effektivt med materialet senere. Kan man ikke bruke det ønskede analyseverktøyet, kan fordeler ved bruk av digital video fort forsvinne. Andre typiske feilsituasjoner man kan oppleve ved feil kodek valg er:

- Kodeken er privat eide av et firma eller person – kan bare spilles på produsenten sin software / hardware
- De digitale videofilene har blitt skadet og intet materiale er tilgjengelig
 - Noen kodeker vil kunne håndtere mindre feil uten at hele opptaket er ødelagt, men ikke alle. Småfeil i begynnelsen av filen kan være nok
- Synkronisering mellom bilde og lyd er ikke god nok til f. eks å identifisere hvem som sier hva.
- Materialet lar seg ikke behandle i videoredigeringsprogramvare, undervisningssekvenser e. l kan ikke produseres og konvertering av digital video fra et format til et annet kan ikke gjøres.
- Noen kodeker vil i praksis ikke kunne gi fullkvalitets stillbilde.
- Noen digitale videofiler kan ikke spole nøyaktig frame til frame grunnet komprimeringsmetoder, eller kan ha store problemer med en slik operasjon. Dette kan vanskeliggjøre analysearbeidet
- Feil bruk av kodek kan gi uhensiktsmessig store datafiler man ikke kan lagre
- Kodeker vil ofte prioritere variabler som man vet det menneskelige øye legger mer vekt på end andre ting i sin håndtering av videoen. Ved bruk av digital video for

forskningsformål kan man ønske å fange data som normalt prioriteres ned i noen kodeker. (eksempel kan være fargedybde kontra lysstyrke).

For forskere som skal bruke digital video er det viktig at alle analyseverktøy forstår den brukte kodeken, ellers sitter man der med en stor samling nuller og enere.

Videokomprimering

Digitale videosignaler tar mye plass, og komprimering er nødvendig. Når man skal komprimere, kan man på forskjellig vis prøve å redusere mengden informasjon som lagres eller sendes ved å se på felter som repeterer seg selv. Man kan også velge om man kun vil operere innenfor hvert enkelt bilde, eller om man vil bruke informasjon fra et tidligere bilde. Den første metoden gir bedre redundans; blir informasjon om et bildet skadet og bilde ikke kan vises, vil det kun medføre at det spesifikke bildet ikke lenger kan vises korrekt. Ved komprimering som bruker serier av bilder sammen, risikerer man at mange bilder faller ut hvis et hovedbilde faller ut. DV formatet som er nevnt tidligere, er et format som kun komprimerer innen hvert bilde, mens MPEG-2 er et format som kan komprimere serier av bilder. Dette medfører at MPEG-2 filer på samme størrelse som DV vil se bedre ut, men kan gi problemer i en bilde til bilde analyse eller redigerings prosess.

MPEG

En viktig serie med video og audio kodeker som fortjener spesiell oppmerksomhet er MPEG kodekene.

MPEG-1

Dette var den første kompresjonsstandarden for audio og video, den hadde på sitt beste en moderat videokvalitet. MP3 formatet, som er blitt svært populært for musikk og annen lyd er egentlig MPEG-1, level 3.

MPEG-2

Denne har fått stor betydning, og er antagelig en kodek som vil være med oss svært lenge. Den er valgt som basis i alt fra vanlige DVD-plater til digitale TV sendinger. Blant andre Sony har laget et DV kamera som tar opp direkte til harddisk i MPEG-2 (Tidlige utgaver har ikke fulgt MPEG-2 standarden helt, noe som har medført problemer med å håndtere den digitale filmen i redigerings programvare). Som kodek er MPEG-2 betydelig mer kompleks en MPEG-1, med tilhørende flere muligheter. Funksjoner som var tiltenkt en egen standard ,MPEG-3, ble integrert i MPEG-2.

MPEG-2 er delt i en rekke forskjellige 'profiles' og 'levels'. Enkelt sagt er 'profiles' en beskrivelse av kompleksitet, mens 'levels' er mulig oppløsninger innen en 'profile'.

En MPEG-2 dekode skal alltid kunne spille av alle lavere 'levels' og 'profiles' en den kombinasjonen den er laget for.

En MPEG-2 avspiller vil kunne spille av en MPEG-1 fil.

MPEG-4

Denne er en videreutvikling av MPEG-2. På bekostning av høyere kompleksitet klarer MPEG-4 å komprimere mer effektivt en MPEG-2, samtidig som den har helt nye elementer i videosammenheng. Den har blant annet med seg standarder for å tillate to veis kommunikasjon mellom brukerne, og muligheter til å beskrive 3 dimensjonale objekter. MPEG-4 har med disse egenskapene muligheten til å redefinere hva digital video er. I dag brukes MPEG-4 en del for overføring av video over internett og for video på håndholdte enheter som Apples Ipod spillere og en del mobiltelefoner med video muligheter.

De mange mulighetene til MPEG-4 kommer til en pris og kompleksitets nivå betydelig høyere en tidligere versjoner, og stor forsiktighet må utvises når man velger å bruke MPEG-4 video for senere analyse eller redigering. Selv det å finne passende avspiller kan være problematisk. Forskjellige standardiserings grupper har jobbet sammen, noe som har resultert i at vi har MPEG-4 part 10, også kalt AVC eller H.264.

(Watkinsom, 2001, 2004)

3.7 Video som metode – muligheter og utfordringer

Digital video representerer en ny mulighet for forskeren som ønsker å følge klasserommets handlinger og prosesser. Man kan hevde at dette ikke er noen ny oppdagelse, filming i klasserommet for forskningsformål går i hvert fall tilbake til midten av forrige århundre. Jeg mener å se at dagens teknologi allikevel gir så store muligheter i forhold til tidligere, at det fortjener å sees som et viktig skille fra tidligere bruk av film i klasserommet. Dette gjelder spesielt i utviklingen som har funnet sted, og som ble benyttet i PISA+ prosjektet, med en tung teknologi bruk også når kameraet ble slått av og tiden kom for å bruke materialet videre.

3.7.1 Hva video kan se

Video materiale observerer prosesser i klasserommet, og de fysiske objektene som deltar (elever, lærere osv.). En videoobservasjon er en prosess som i utgangspunktet kun viser den overfladiske handlingen. Ved kombinasjon av video og audio kan vi prøve å tolke signalene for å bygge en forståelse over indre prosesser. For å få en nærmere forståelse av hvorfor objektene gjorde som de gjorde må vi gå inn på indre prosesser. Dette er ikke noe video gjør for oss, men intervju i etterkant, stimulert med videomateriale fra klasserommet kan være en hjelp for å få frem indre prosesser og for å få elev og/eller lærer til å reflektere over disse prosessene. Tradisjonelle spørreskjema, gruppe intervju med mer kan være metoder for å fylle ut vår forståelse av prosessene i klasserommet.

3.7.2 Hva video ikke ser

Video ser ikke kognitive prosesser hos de observerte objektene. Video ser kun overfladiske hendelser og utsagn. Man kan forsøke å identifisere prosesser på dette overfladiske nivået som kan gi kunnskap om dypere prosesser og hendelser, men disse vil aldri kunne beskrives med samme nøyaktighet som det selve aktivitetene man observerer. Dette er et emne jeg vil komme tilbake til senere i oppgaven

3.7.3 Kan kamera lyve?

Kan kamera, og eventuelle lydopptak, lyve, eller brukes til å vinkle en situasjon i en spesiell favør?

Naturlig nok vil plassering av kamera, og hvordan kamera blir brukt og /eller styrt bety mye for vår forståelse av situasjonen som filmes. TIMSS videostudien har en stor håndbok nettopp for dette feltet. TIMSS R Videostudy, . Den påpeker blant annet viktigheten av hvordan kameramannen prioriterer hendelser i klasserommet, siden det er umulig å få med alt som skjer.

TIMSS videostudien gikk fra å bruke et kamera med operatør (1995), til to kamera, men fortsatt bare en operatør (1999). I håndboksen for 1999 studien ser vi at det er viet betydelig plass til nødvendige vurderinger av hvordan kamera skal plasseres. Kameraoperatørene ble trent og vurdert etter strenge kriterier for å sikre at all filmingen i klasserommet skjedde etter de vedtatte normer (Hiebert et al., 2003).

3.7.4 Er videobaserte metoder spesielt ressurskrevende?

Videofilming, som annen filming, krever sitt utstyr, oppsett, betjening med mer. Dette krever igjen en viss logistikk rundt transport og sikring av utstyret, samt noe ekspertise i oppsett og bruk av utstyr. Når opptaket først er gjort sitter man igjen med et stort og rikt materiale, som i seg selv kan by på nye utfordringer for forskeren. En ikke-prioritert liste over utfordringer rundt ressursbruk for bruk av video i klasseromsforskning:

- Tilgang til nødvendig avspillings-og opptaksutstyr
- Opplæring / personalet til å bruke utstyret
- Transport og oppsett av utstyret innen hensiktsmessige perioder i feltarbeidet til forskeren
- Tilgang til lagringsløsninger for materialet
- Tilgang til nødvendig programvare og utstyr for å kunne gjennomføre ønskede analyser
- Aksept for bruk av video hos de som skal observeres, og hos nødvendige myndigheter

3.7.5 Har videobaserte metoder spesielle problem?

Påvirkning av objektet

Det er ingen tvil om at kamera i klasserommet påvirker elever og lærere noe. I TIMSS videostudiene har man hatt spørreskjema for læreren, med fokus på blant annet hvor forstyrrende læreren oppfattet undervisningen. Den samme teknikken ble brukt i IPN videostudiene. Det var to kategorier av spørsmål, den ene gikk på hvor nervøs læreren var under filmopptaket, den andre gikk på hvordan lærerne oppfattet elevenes oppførsel, om den var lik deres normale oppførsel eller hvordan den ble endret. Svar fra IPN studien i Tyskland viser at lærerne for studentene rapporterer at de oppfattet elevenes oppførsel som vanlig, eller ganske lik vanlig i ca 70 % av tilfellene. Når det gjelder hvor nervøse lærerne var ble det rapportert at ca 50 % at det var litt nervøse eller veldig nervøse (Seidel et al., 2005:18).

Jeg ser det allikevel som en fordel at kameraene er små, ikke har noen kameramann ved seg, og at man ikke trenger å gå bort til kameraet under undervisningen for å bytte batteri eller filmkassett. Med en så lite 'fotavtrykk' i klasserommet som mulig kan man minimalisere påvirkningen. LPS studien fokuserte også på en lang tilvenningstid, slik at elever og lærere

blir vant til både forskerne og utstyret, og har får og god informasjon om formålet for undersøkelsen og hva materialet brukes til. Det er viktig å understreke hva materialet kan brukes til, og hva det ikke kan brukes til. LPS Sverige registrerte stor forskjell på en klasse som trodde at lærer ville kunne bruke materialet for karakterfastsettelse, og når klassen ble klar over at lærer ikke fikk se noe av materialet overhodet.

Etikk

Video er et svært sterkt medium, og det påhviler forskeren en spesiell forsiktighet i sin fremgang. Dette blir spesielt viktig med barn, som ikke nødvendigvis forstår rekkevidden av utsagn og oppførsel. Video tillater høy grad av identifikasjon, og det er et betydelig ressursmessig arbeid å sladde film, endre stemme osv. for å anonymisere respondentene. Norge er et lite land, med dertil tilhørende stor mulighet for at respondenter i intervju kan være kjent for personer i forskningsgruppen. I en opptaks sekvens kan det forekomme innslag som ikke er relatert til observasjonsmålene. Eksempler kan være samtaler mellom elev og lærer i egenskap av at lærer kanskje også er kontaktlærer, det kan være andre personer innom i klasserommet, og det kan falle kommentarer som ikke er egnet for gjengivelse. Hva forskerne skal gjøre i en slik situasjon er vanskelig å sette faste regler for. For PISA+ valgte man å informere læreren om muligheten til å slå av mikrofonen hvis vedkommende befant seg i en slik situasjon.

Teknologi

Video som materialet kan ha en rekke teknologisk utfordringer. Den vil kreve en korrekt lagring, både for å sikre materialet mot å bli ødelagt, og også for å sikre materialet mot uvedkommende. Samtidig må man ha nødvendige avspillingsmuligheter, og nødvendige muligheter for å kunne samarbeide med andre forskere. Langtidslagring av video kan være en stor utfordring. Det skrevne ord har vist seg svært bestandig mot tidens tann, videosystemer, og vanlige lagringsformater for digitale data som CD plater og DVD plater har ikke den samme forventede levetiden. I tillegg krever video at man har avspillingsutstyr som er teknologisk av en slik karakter at man kan få tilgang til nødvendig avspillingsutstyr over hele prosjektets levetid. Dette er ikke nødvendigvis et problem som er enkelt å løse.

3.7.6 Unike fordeler ved videobasert metode

“Using videos to study teaching offers another way to develop a shared language” (Stigler et al., 1999:27)

Video har en rekke fordeler, sett i forhold til en klassisk klasseromsobservatør. En klasseromsobservatør vil fungere som et filter av informasjonen som blir samlet i observasjonsskjema eller notater. Filmen fra klasserommet kan sees igjen og igjen, og kan i tillegg lagres over lengre tid for senere gjenbruk.

Video tillater at man gransker en episode eller prosesser i klasserommet i mange forskjellige tidsmessige nivåer. På denne måten kan vi også oppnå en forståelse av hva som skjer med klasserommet på alt fra et sekund nivå, til dager, uker, måneder og år og i dag også generasjoner.

Video har spesielle fordeler ved analyse, observatører kan kode video i flere omganger, med spesielt fokus på enkelte områder hver gang. Ved å gjøre det på denne måten øker man reliabilitets i analyse, og vis man holder god oversikt over hele arbeidsprosessen kan arbeid

fra observatører som ikke scorer tilfredsstillende på reliabilitets tester granskes av andre observatører, for å bygge en bedre felles forståelse av koder og felles regler.

Video gir oss også store fordeler vis man skal gjøre en studie i samarbeid mellom forskjellige disipliner. Man kan om nødvendig bygge hovedkode skjema som alle forholder seg til, samt sub skjema som de forskjellige disipliner eller andre spesielle grupper kan forholde seg til innen sin gruppe. Dette kan støtte bygning av felles forståelse for verdier og koder, en prosess som kan være betydelig komplisert av forskjellig faglig utgangspunkt.

Dette er spesielt viktig når man har interdisiplinære grupper i større forskningsprosjekt, eller forskere fra forskjellige land som må bygge en felles forståelse av hva klasserom og fag betyr i den lokale konteksten (Schmidt et al., 1996a).

Digitalisert video materialet gjør samarbeid i grupper og gjenbruk av innsamlet materiale til å besvare nye forskningsspørsmål mye enklere. Materialet finnes og er gjerne systematisk ordnet. Det bør forefinnes en beskrivende tekst, som kan gir sammenheng i materialet, samt informerer om spesielle forhold ved de forskjellige opptakene.

Det er gjerne lagret på en server av et eller annet slag, hvor tilgang for nye brukere kun krever en oppdatering av nødvendige sikkerhetssystemer etter at etiske og rettighetsmessige vurderinger er gjort.

Med tilgang til den rette programvaren er man hurtig i gang, og kan kombinere materiale fra flere forskjellige kilder. Kilder her kan være helt forskjellige forsknings eller undervisnings videoer, som kan gi et rikt materiale for mange flere forskere en mer tradisjonell filming, hvor en serie videokassetter må kopieres opp og håndteres av alle involverte forskere. Med den kassettbaserte metodikken er faren stor for at materialet kan komme på avveie, at materialet kan bli borte eller ødelagt, og at materialet blir utilgjengelig etter vært som kassetten blir eldre og kvalitets forringes.

4. TIMSS 1995

Forkortelsen TIMSS stod først for “Third International Mathematics and Science Study”, og senere endret til “Trends in International Mathematics and Science Study”.

TIMSS startet ut som en internasjonal undersøkelse rundt skolefagene matematikk og naturfag. I 1995 var det med elever fra 45 deltakerland (Lie et al., 1997). Den ble da gjennomført i regi av en internasjonal organisasjon for utdanningsforskning, ”International Association for the Evaluation of Educational Achievement”(IEA). Det internasjonale senteret for prosjektet ligger ved Boston college i USA (TIMSS & PIRLS International 2007).

TIMSS måler primært elevenes resulterte læreplan, hva de faktisk har lært. TIMSS undersøkelsene har også spørreskjema som ser på den implementerte læreplanen i klasserommet, med spørsmål til elever og lærere om hvordan læreplanen blir satt ut i livet. TIMSS har også studier av læreplaner, og rammefaktorer rundt skolestrukturen, dette måles både med analyser av læreplaner og lærebøker, og med spørreskjema. Dette er en vurdering av den intenderte læreplan (Lie et al., 1997).

TIMSS har fått stor internasjonal oppmerksomhet, undersøkelsen brukes som bakgrunn for avisenes feteste typer. Den er en anerkjent målestokk for sammenligning av kunnskaper mellom elever fra forskjellige land.

Effektene av funn og konklusjoner fra TIMSS strekker seg langt utenfor de deltagerlandene. TIMSS funn og anbefalninger fra TIMSS leses over hele verden. TIMSS 2003 undersøkelsen gjelder 4 og 8 klasse. Denne undersøkelsen med resultater blir beskrevet nærmere i kapitlet om PISA 2003, da disse to undersøkelsene kan sees i sammenheng.

4.1 Hvordan ble TIMSS 95 gjennomført

Undersøkelsen bygde på kvantitative metoder, med spørreskjema som primær datainnsamlingsmetode. Disse spørreskjemaene ble grundig testet i piloter. Selve oppgave typene kan deles i tre hovedkategorier.

- Flervalgsoppgaver – beregnet tid er 1 min per oppgave.
- Åpne oppgaver – beregnet tid er 2-5 min per oppgave.
- Praktiske oppgaver – beregnet tid er 15 til 30 min per oppgave.

Storskalaundersøkelser må av praktisk hensyn ofte stort sett bestå av flervalgsspørsmål. Fordelene med dette er:

- Mulighet til å ha med mange oppgaver, som gir økt reliabilitet og som kan dekke et bredt fagområde.
- Svar kan rettes objektivt, det er ingen behov for krevende vurderinger av svarene.
- Rettingen er mindre tidskrevende, dette gir lavere administrasjonskostnader.

- Standardisering av oppgaver er lettere.
- Men elevene kan gjette på riktig svar – feilforestillinger elevene eventuelt har kan bli skjult av valgmulighetene.
- Flervalgsspørsmål er ikke så vanlig i Norge, men norske elever ser ikke ut til å gjøre det noe dårligere på grunn av denne oppgavetypen.

For TIMSS 95 ble det opprettet en 'oppgavebank' som ble fylt med bidrag fra tidligere undersøkelser, nasjonale fagsentre og profesjonelle testfirmaer. Disse ble igjen prøvd ut og vurdert i flere runder, og i flere forskjellige land, med strenge krav til korrekt oversetting. Detaljnivået var imponerende, tekster ble vurdert nasjonalt, så sendt over til det internasjonale senteret for kontroll og vurdering i forhold til ønsker om endringer. Noen endringer (avvik) ble gjort for at konteksten i oppgavene skulle være riktig for elevene. Dyrenavn, pengeverdier osv er eksempler på områder hvor lokal tilpassning, avvik, fant sted (Lie et al., 1997).

Populasjonene fordelte seg på tre forskjellige alderstrinn:

Populasjon 1: De to klassetrinnene med flest 9-åringer

Populasjon 2: De to klassetrinnene med flest 13-åringer

Populasjon 3: Det siste året i videregående skole

For denne oppgaven er det populasjon 2, som består av 6 og 7 klasse i Norge, som har interesse, siden dette er den populasjonen som ligger nærmest elevutvalget til PISA+ (9. trinn). 6. trinn i TIMSS 95 var fra barneskolen, mens 7. trinn var fra ungdomsskolen. 7. trinn i TIMSS 95 svarer i dag til 8. trinn, og ungdomsskole. TIMSS 95 populasjon 2 var en sammensetning av barne- og ungdomsskolen. For 6. trinn deltok 2491 elever, og fra 7. trinn deltok 3267 elever. Barne- og ungdomsskole er to forskjellige skoleformer, og kan ikke nødvendigvis sammenlignes direkte. I TIMSS 95 rapporten (Lie et al., 1997) vises det til at elevenes egen rapportering på aktiviteter i timen, vist i Figur 4-1 ikke viser signifikante forskjeller mellom 6. og 7. Trinn. Lærernes egenrapportering viser en viss forskjell i tidsbruk mellom aktivitetene på 6. og 7. trinn. Disse forskjellene var noe mer gjennomgang av nytt stoff på 7. trinn enn 6. trinn, og noe mer gruppearbeid på 6. trinn enn i 7. trinn.

For det statistiske utvalget av skoler ble Statistisk sentralbyrå (SSB) benyttet, i samarbeid med TIMSS nasjonalt og internasjonalt. Et svært grundig arbeid ble gjort i utvelgelsen av skoler og klasser. Populasjon 2 ble fordelt i 5 strata etter skolestørrelse og skoletype, i tillegg ble de delt inn i nivåer etter regioner og kommuner. Kommunene ble vurdert etter SSB indekser for tett / spredt. Det ble trukket 260 skoler, med 2 reserveskoler for hvert stratum. Den skriftlige prøven ble tatt av ca 6000 elever i populasjon 2. 450 elever (alle fra 7 klasse) av disse ble også trukket ut for å være med i en praktisk prøve. Til den praktiske prøven ble det ikke trukket elever fra Nord-Norge, samt fra klasser på mindre en 11 elever (Lie et al., 1997).

Noen elever ble ekskludert fra utvalget. Elever med samisk opplæringspråk ble ekskludert fra utvalget, blant annet grunnet kostnad. Ellers var det ikke med fremmedspråkelever eller elever med fysiske eller psykiske funksjonshemninger som ikke var i stand til å besvare oppgavene. Totalt ble det ekskludert 1,6 % av de norske elevene. Dette er omtrent som de andre landene i undersøkelsen. Kriteriene for eksklusjon var internasjonale.

Den skriftlige delen av undersøkelsen ble gjennomført via oppgavehefter som elevene fikk 90 minutter til å lese. Oppgaveheftene fantes i 8 forskjellige utgaver, som både fantes på norsk og nynorsk. Elevene besvarte kun et av heftene, som alle skulle ha omtrent samme vanskelighetsgrad, dekke de samme fagområder og alle hadde en felles kjernedel med oppgaver (Lie et al., 1997).

I tillegg til de faglige oppgaveheftene fikk elevene et spørreskjema som de hadde 20 minutter til å fylle ut. Skjemaet tok for seg bakgrunnsvariable som for eksempel hvor mange bøker elevene hadde hjemme, om det hadde datamaskin hjemme. Skjemaet tok også for seg hvilke aktiviteter som skjedde i matematikk- og naturfagstimene på skolen og andre skole spørsmål. De ble også spurt om egne, foreldre og venners holdninger til matematikk, naturfag og morsmål (Lie et al., 1997).

For lærerne for de respektive klassene i fagene matematikk og naturfag var det også spørreskjema, som samlet inn en oversikt over lærernes utdanning, hvordan de planlegger og gjennomfører undervisningen. Deres syn på holdninger ble også loddet. En rekke spørsmål var spesifikt rettet mot den aktuelle matematikk og/eller naturfagsklassen. De ble bedt om å beskrive den siste undervisningstimen i faget de hadde i detalj (Lie et al., 1997).

Rektorer eller andre i skolens administrasjon måtte også besvare en undersøkelse. Spørsmålene kartla undervisningspersonalets formelle kompetanse, andel nytilsatte og andre skolevariable (Lie et al., 1997).

Retting av oppgaveheftens åpne spørsmål skjedde etter et internasjonalt kodeskjema, samtlige rettere ble grundig trent, og 10 % av alle oppgavene ble rettet av to uavhengige personer. Det ble et samsvar på 93 % i Norge (Lie et al., 1997).

For denne oppgavens del er elevens beskrivelse av aktiviteten i naturfagstimene en spennende mulighet til å beskrive en norsk naturfagstime, slik elevene i norsk skole oppfatter den. Denne beskrivelsen blir ingen fasit, den beskriver en time som antagelig aldri har funnet sted, siden den blir en form for middelværdi av alle timene elevene har hatt i naturfag. Den er allikevel en spennende time å beskrive. Den kan gi en form og en oversikt over hva naturfagstimer er i Norge. Koblet til lærernes spørreundersøkelse kommer også lærerens vurdering på de samme naturfagstimene frem.

4.2 Tidsbruk fra TIMSS 95

I TIMSS 95 var det også et fokus på gjennomføringen av en naturfagstime. Denne forståelsen av hva som skjer i en typisk naturfagstime ble funnet frem til ved spørre skjema til elever og lærere. Skjemaene var forskjellig for elever og lærer, da lærernes spørsmål ga en mer detaljert oversikt (Lie et al., 1997).

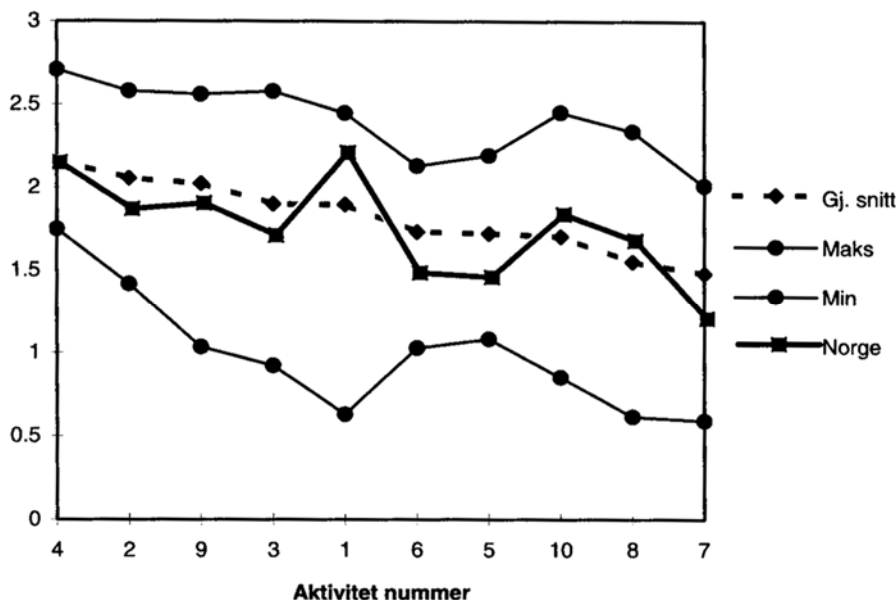
4.2.1 Elevenes beskrivelse av naturfagstimen

Elevene fikk spørsmål om 10 aktiviteter og skulle rapportere om hvor vanlige disse aktivitetene var i klasserommet. De rapporterte ikke om tidsbruk, kun om aktiviteten fant sted og omtrentlig hvor ofte den fant sted. Aktivitetene var:

1. Læreren gir oss hjemmelekser
2. Læreren viser oss hvordan vi skal løse oppgaver

3. Læreren kontrollerer hjemmeleksene
4. Vi skriver av fra tavla
5. Vi arbeider hver for oss med oppgaver
6. Vi har prøve
7. Vi diskuterer hjemmelekser som vi har gjort
8. Vi arbeider sammen to og to eller i små grupper
9. Læreren viser et forsøk
10. Vi gjør forsøk selv

Forekomsten av de forskjellige aktivitetene er vist i Figur 4-1: Hvor vanlig er ulike aktiviteter i en naturfagstime. Denne figuren kommer fra (Lie et al., 1997). Den gjelder kun for 7. trinn, men ”siden det ikke er store forskjeller mellom klassetrinnene, nøyer vi oss med å gi resultater for øvre trinn, 7. klasse hos oss” (Lie et al., 1997:165).



Figur 4-1: Hvor vanlig er ulike aktiviteter i en naturfagstime (Lie et al., 1997)

I rapporten blir det påpekt at det var et påfallende trekk at de såkalte lærerdominerte aktivitetene er de vanligste både internasjonalt, og i Norge. Som vi kan se fra Figur 4-1: Hvor vanlig er ulike aktiviteter i en naturfagstime, rapporterer elevene rapporterer noen færre forekomster av aktivitetene en gjennomsnittet internasjonalt, men med tre klare avvik, hvor de norske elevene rapporterer noe høyere forekomster en gjennomsnitt. Dette gjelder for aktivitetene *læreren gir oss hjemmelekser*, *vi gjør forsøk selv* og *vi arbeider sammen to og to eller i små grupper*. Spesielt aktiviteten *lærer gir hjemmelekser* er markant over gjennomsnittsverdien internasjonalt. Dette er som tidligere nevnt elevenes egenrapportering (Lie et al., 1997).

4.2.2 Lærernes rapportering

Lærerne rapporterte som tidligere nevnt mer detaljert en elevene, om den siste naturfagstimen de hadde. Dersom de hadde hatt prøve eller lignende i siste time skulle de beskrive timen før dette. Rapporteringen tok utgangspunkt i om de brukte spesifikke aktiviteter, hvor mye tid de eventuelt brukte på denne aktiviteten og i hvilke rekkefølge aktivitetene kom i timen.

Fra denne rapporteringen kan vi sette opp en Tabell for 7 trinn som viser forekomst av en rekke aktiviteter i prosent og i gjennomsnittlig tid i minutter. Rekkefølgen i tabellen følger en tidsakse, hvor aktivitetene blir listet opp i den gjennomsnittlige rekkefølgen de fant sted.

Aktivitet	Forekomst i %	Gj.snittlig tid i min	Gj.snittlig tid i prosent (Veid for 45 min og forekomst)
Repetisjon (evn med spørsmål til elevene)	74	11	15 %
Gjennomgåelse av hjemmearbeid	19	9	3 %
Muntlig høring eller drill	27	8	4 %
Gjennomgåelse av nytt stoff (innledning / videreutvikling)	75	32	45 %
Elevforsøk / innsamling av data	13	29	8 %
Gruppearbeid	25	15	8 %
Elevene gjør skriftlige oppgaver	44	17	14 %
Læreren gir hjemmearbeid	48	3	3 %
Elevene gjør hjemmearbeid i timen	8	10	2 %

Tabell 4-1: Lærernes beskrivelse av siste naturfagstime (Lie et al., 1997)

Det er viktig å huske at dette ikke på noen måte er noe nøyaktig bilde av en enkelt time. Som vi ser av tabellen over har vi en rekke gjennomsnittstider, men disse tidene må ses i sammenheng med den prosentvise forekomsten av den beskrevne aktiviteten. Lærerne rapporterer her om hvordan de organiserer timen sin, og denne tabellen vil kun være en form for gjennomsnittlig oversikt over f. eks hvor mange lærere som starter sine timer med en repetisjon, og den gjennomsnittlige tiden de bruker på dette. Et problem ved rapporteringen er at en del lærere ikke rapporterte når det hadde hatt elevøvelse, da de ikke anså det som en vanlig time. Elevforsøk er derfor antageligvis noe underrapportert (Lie et al., 1997).

En gjennomsnittlig naturfagstime blir da:

”Timen starter oftest med en sekvens med repetisjon fra forrige time, gjerne med spørsmål til elevene underveis. Så kommer ofte en sekvens på rundt 10 minutter med gjennomgåelse av hjemmearbeid og/eller muntlig høring. Dersom nytt stoff skal gjennomgås, og det gjelder i de fleste timene, kommer gjerne dette som neste sekvens, som i gjennomsnitt varer en halv time. Både hyppigheten og omfanget av denne sekvenser ser ut til å være større i 7. en i 6. klasse. I noen få timer foregår det elevforsøk, men når det først skjer, varer dette som regel ganske lenge. Vanligere, særlig i 6. klasse, er det med gruppearbeid. Elevene sitter da gjerne og løser skriftlige oppgaver, ofte er det nettopp dette som foregår i gruppene. Timen avsluttes ofte med at læreren bruker noen få minutter til å gi ny lekse, og hvis det er tid igjen, hender det at elevene får lov til å begynne med hjemmelekse i timen” (Lie et al., 1997).

4.3 Nesna: En evaluering av L97 mot M87

Høgskolen i Nesna gjennomførte i 2003 en undersøkelse og evaluering rundt natur og miljøfaget i L97 (Almendingen et al., 2003). Evalueringen gir en pekepinn på effekten av L97 for natur og miljøfag i norsk skole pr. 2003. Denne undersøkelsen rettet seg mot 7. trinn, som i sammenligning med TIMSS 95 må sees som 6. trinn. Sammenligninger mellom Nesna undersøkelsen og TIMSS 95 undersøkelsen tar utgangspunkt i TIMSS 95 rapporteringer for 6. trinn. Hvordan det har gått med ungdomsskoletrinnet fra TIMSS 95 (7. trinn er nå 8. trinn) vil bli drøftet under funn fra PISA+.

Nesna evalueringen belyser både undervisning, ressurstilgang og holdninger sett fra lærerne sin side og fra elevenes side. Evalueringen sier lite om hva som skjer i klasserommet, men den sier noe om elevenes ferdigheter, og noe om hyppigheten av enkelte aktiviteter i klasserommet i forhold til andre aktiviteter.

Nesna evalueringen av L97 stilte spørsmål til lærernes syn på L97 i lys av M87. Et flertall av de spurte lærerne mente at det var blitt mer arbeidskrevende å undervise naturfag, og at de har endret måte de underviser faget på. De mener at omfanget av faget er større under L97 enn det var i M87. De påpeker at økningene i faget primært har skjedd inne biologi og fysikk, og minst i kjemi. Noe økning i mengden elevforsøk og uteundervisning, og prosjektarbeid og annet tverrfaglig arbeid har økt (Almendingen et al., 2003).

Jeg velger å tolke vurderingen av M87 mot L97 i Nesna evalueringen dit hen at det har skjedd noen justeringer innen tidsbruk på forskjellige aktiviteter, men ingen dramatiske endringer i hvilke aktiviteter som brukes i klasserommet. Dett er gjort som sammenligning med hva TIMSS 95 rapporterte for 6. trinn under M87.

Undersøkelsen hadde en kvantitativ form som lå tett opp til TIMSS 95-undersøkelsen, og brukte i sin undersøkelse en rekke av instrumentene fra TIMSS 95.

Rent praktisk ble det trukket ut et tilfeldig utvalg av 200 skoleklasser på 7. trinn fra over hele landet (fordelt på 182 forskjellige skoler). Svar prosenten fra elev undersøkelsen var 84 %, totalt 2882 (1377 gutter, 1442 jenter, 63 ukjent) elever. For lærere som underviste Natur og Miljøfag svarte 162 (81%).

Selve undersøkelsen benyttet seg av et spørreskjema i fem deler, som ble sendt ut til samtlige av skolene for å besvares av elevene i en time. I tillegg et eget skjema til lærerne. Spørreskjemaene tok utgangspunkt i læreplanens målformuleringer. Skjemaene baserte seg mye på tidligere undersøkelser, blant annet TIMSS 95 og SISS (Second International Science Study) undersøkelsen SISS-undersøkelsen ble gjennomført i perioden 2001 – 2002.

4.3.1 Lærerne i Natur og miljøfaget?

Norske lærere som underviste Natur og miljøfaget, viste seg å ha en ganske svak bakgrunn i naturfag, men høy andel med formell lærerkompetanse (97 %). Rundt 40 % hadde ingen vekttall i naturfag bakgrunn og kun 14 % har 20 eller flere vekttall i faget (20 vekttall tilsvarer en årsenhet). Dette er lærere som underviser på barneskolen, og fra TIMSS 95 ser vi at lærere på dette trinnet uten noen vekttall i faglig bakgrunn utgjorde ca 54 %, mens de med 20 eller flere vekttall utgjorde omtrent samme andel som tidligere ca 14 % (Lie et al., 1997:151).

L97 krever et bredt spekter av elevaktiviteter og forsøk, og dataene indikerer at lærere som er faglig svake velger bort andre aktiviteter enn lærebøker og lignende kilder.

Lærerne er stort sett svært positive til Natur og miljøfaget, og bare 1 av 10 ønsker seg tilbake til O-faget. De mener at også elevene er stort sett positive og engasjerte i faget. Av lærerne i undersøkelsen hadde 70 % undervist det gamle O-faget under M87.

2 av 3 spurte mente at de selv hadde endret måten de underviste naturfaget på. Et flertall av lærerne mente også at de var blitt mer arbeidskrevende å undervise naturfag. De pekte selv på at målstyringen i L97 føltes for rigid, at det var og vanskelig med lokale tilpassninger. De mener faget ble for teoretisk i forhold til intensjonene i læreplanen og påpeker på to hovedgrunner til dette:

- Egen manglende kompetanse i faget.
- Mangelfullt undervisningsutstyr i faget.

(Almendingen et al., 2003)

4.3.2 Elevene og Natur og miljøfaget?

Et flertall av elevene i undersøkelsen har en positiv holdning til faget. De mener det er viktig for alle, at de vil ha nytte av det og de liker faget og synes det er morsomt. Problematiske funn er at elevene på tross av dette positive synet på faget ikke selv ønsker seg jobb inne faget og de ønsker seg heller ikke flere timer i faget. Guttene er som tidligere undersøkelser (f. eks TIMSS 95) mer positive til faget en jentene.

Undersøkelsen finner ingen endring i elevenes holdninger til faget i forhold til TIMSS 95 (og dermed M87).

4.3.3 Aktiviteter i timen

En del aktiviteter ble satt opp i spørreskjema, som ble gitt til både elevene og lærerne. Spørreskjemaet hadde kun fem kategorier, og disse var svært grove. I en slik rapportering påpeker forfatterne av rapporten også at det er stor fare for overrapportering på aktiviteter som nylig har funnet sted, og tilsvarende underrapportering på aktiviteter som det er lenge siden ble gjennomført. Som korrigerende faktor kan man regne det forholdsvis høy antall respondenter, slik at en del av disse forskjellene burde jevnes noe ut. For elevrapporteringen er det brukt den svaret verdien som flest i klassen rapporterte (modalverdien) som tellende aktivitet for den klassen (Almendingen et al., 2003).

Kategoriene var, tallverdi som brukt i Tabell 4-1 er oppgitt i parentes:

- Aldri (1)
- Sjelden (2)
- Av og til (3)
- Ofte (4)
- Nesten alltid (5)

Elevrapporteringen på aktiviteter er gjengitt i Tabell 4-1. I denne tabellen er det også lagt inn tall for elevrapporteringen fra TIMSS 95 der det finnes en klar og overførbar verdi. For begge undersøkelsene er de brukt avrundede verdier. For variablene i TIMSS 95 "Lærer

viser oss hvordan vi skal løse oppgaver” og ”Vi diskuterer hjemmelekser som vi har gjort” finnes det ingen direkte sammenlignbar variabel i data fra Nesna. TIMSS 95 tabellen bruker verdiene for 7. trinn, da disse var sammenlignbare med 6. trinn (Lie et al., 1997:165).

For TIMSS 95 var verdiene, tallverdi som brukt i Tabell 4-1 er oppgitt i parentes:

- Aldri (0)
- Noen timer (1)
- Ganske ofte (2)
- De fleste timene (3)

Som vi ser fra disse kodene bruker Nesna undersøkelsen og TIMSS 95 avvikende verdier, og litt forskjellige skalaer. Verdiene i tabellen er ikke justert for dette. Verdien for TIMSS er i hvert fall et poeng høyere, da ”aldri” i TIMSS 95 er lagt til 0, mens Nesna undersøkelsen har verdi 1 på svaralternativ ”aldri”. På grunn av feilkildene er det ikke absoluttverdiene i tabellen som er interessant, men om de to profilene viser avvik.

Det er mange feilkilder til dataene i tabellen. Det er kun elevers egenrapportering over hvor mye de mener en aktivitet forekommer som ligger til grunn, og skalaene er ikke helt like. I TIMSS 95 er maksimal verdi lavere enn i Nesna.

Aktivitet	Nesna	TIMSS 95
Læreren gir oss hjemmelekser	4	2
Vi jobber med skriftlige oppgaver	4	1,5
Vi leser i læreboka i timen	4	
Læreren gjennomgår nytt stoff	3,5	
Læreren snakker hele tiden	3,5	
Læreren bruker tid på å få ro i klassen	3,5	
Læreren kontrollerer skriftlig hjemmearbeid	3,5	1,5
Vi diskuterer	3,5	
Læreren hører oss i lekse	3,5	
For å finne informasjon, bruker vi andre kilder enn læreboka	3	
Læreren bruker eksempler fra hverdagen	3	
Vi skriver av fra tavla	3	2
Vi arbeider i grupper	3	1,5
Læreren viser et forsøk	3	2
Vi har prøve	3	1,5
Vi diskuterer noe som har stått i avisa eller som vi har sett på tv	2,5	
Vi jobber med prosjekt	2,5	
Vi gjør forsøk selv	2,5	2
Vi ser tv, video, film eller lysbilder	2,5	
Vi har ute undervisning	2	

Vi arbeider sammen i reine jente- og guttegrupper	2	
Vi bruker internett	2	
Vi besøker museer eller bedrifter	2	
Vi er med å planlegger undervisningen	2	
Vi bruker PC i natur- og miljøfag	2	
Vi har rollespill eller drama	1,5	

Tabell 4-1: Aktiviteter slik elevene rapporterer de i TIMSS 95 og Nesna undersøkelsene (Forskjellig skala) (Lie et al., 1997) (Almendingen et al., 2003) Gjennomsnittsverdiene er rundet av til nærmeste halve tall.

Hvis man forsøker å se disse to undersøkelsene i sammenheng, kan det se ut til at en typisk naturfagstime slik den fremkommer fra Nesna-undersøkelsen har en like høy andel av hjemmelekser, samt omtrent like mye prøver. Det kan se ut til at Nesna-elevene arbeider noe mer med skriftlige oppgaver. Det kan også se ut til at Nesna-elevene arbeidet noe mer i grupper, en kategori som scoret blant de laveste i TIMSS 95, men gruppearbeid var vanligere på 6. trinn enn på 7. trinn i TIMSS 95. Den mest markante forskjellen kan se ut til å være elevøvelser. Både at lærer demonstrerer et forsøk, men spesielt at elevene selv utfører et forsøk kan se ut til å ha blitt sjeldnere blant elevene i Nesna-undersøkelsen. En del endringer i arbeidsformer, og vansker med kategoriseringen gjør det vanskelig å se forskjeller eller ulikheter fra tabellen.

Som vi ser fra tabellen er det generelt en tendens til at de aktivitetene som har høye verdier for Nesna er de som er lærerstyrt, og teoretisk rettet (Almendingen et al., 2003). Dette er aktiviteter som felles gjennomgang av nytt fagstoff, klassediskusjon, arbeid i grupper eller enkeltvis.

4.3.4 Elevenes faglige prestasjoner – har L97 medført betydelige endringer i elevenes kunnskaper i naturfag?

Fra kapittel 2.2 og beskrivelsen av L97 kjenner vi til de 4 hovedområdene som L97 legges opp til innen naturfag. I tillegg kommer det en egen del om naturvitenskaplige arbeidsmetoder, som betyr at vi har 5 hovedområder å forholde oss til. I Nesna-undersøkelsen benyttes det spørreskjema med spørsmål til elevene innen alle disse 5 områdene. Hvis de er store avvik mellom M87 (TIMSS 95) elevene og L97 elevenes ferdigheter bør de spesielt være synlig i områder som er forskjellig behandlet i de to læreplanene. Et hovedområde som ikke var integrert i samme grad i M87 som L97 er naturvitenskaplig arbeidsmetode. I M87 var naturvitenskaplige arbeidsmetoder et helt eget område.

Hovedområder fra L97

Jeg har valgt å ta med Nesna sin rapportering på kjønnsforskjeller mellom elevenes ferdigheter. Som sees fra oppsummeringen er det forskjeller mellom TIMSS 95 elevene og Nesna-elevene. Om disse forskjellene er signifikante nok til å gjøre videre sammenligning uhensiktsmessig konkluderer jeg med til slutt. En slik forskjell kan skyldes at noe av læreplanen blir gjennomgått til ulike tider, men ellers til omtrent samme nivå. Siden det er forskjeller mellom når forskjellig materiale gjennomgås i M87 og L97 er det sluttvurderingen av elevens ferdigheter som blir tellende.

Kropp og helse:

Kjønn: Ingen signifikante funn

Fag: M87 (TIMSS95) elevene gjør det klart bedre på sammenlignbare oppgaver

Mangfold i naturen:

Kjønn: Ingen signifikante funn

Fag: M87 (TIMSS95) elevene gjør det best på 2 oppgaver, L97 elevene gjør det best på 2 andre oppgaver. Dette skyldes trolig forskjeller i når materialet ble gjennomgått i O-faget og Natur og miljøfaget.

Stoff, egenskaper og bruk:

Kjønn: Ingen signifikante funn

Fag: L97 elevene gjør det bedre på oppgaver innen kjemiske reaksjoner. Dette emnet var ikke med i M87.

Det fysiske verdensbilde:

Kjønn: Guttene gjør det bedre på 'harde fysikkoppgaver', jentene gjør det bedre på 'myke fysikkoppgaver'.

Fag: Guttene gjør omtrent som under M87, mens jentene har en økt andel riktige svar noe etter innføringen av L97.

Naturvitenskaplige arbeidsmetoder:

Kjønn: Ingen signifikante funn

Fag: Ingen betydelige forskjeller i antall riktige svar, men noen forskjeller i hvordan M87(TIMSS95) og L97 elevene svarer på oppgavene.

Oppsummering av Nesna-undersøkelsen:

Det er 19 oppgaver som var felles for TIMSS95 og Nesna-undersøkelsen. På disse konkrete oppgavene er forskjellen i antall riktige besvarelser kun 2 % i snitt, som skulle kunne indikere at det ikke er store forskjeller elevenes prestasjoner og kunnskaper i naturfag mellom elevene i M87 (TIMSS95) og L97 (Almendingen et al., 2003).

Når det gjelder aktivitetene i naturfagstimen ser det ut til å være en dreining mot mer teoretisk og lærerstyrte aktiviteter, samt noe mindre elevøvelser og demonstrasjoner. Fra Tabell 4-1 ser vi også at det kan se ut til å være liten bruk av PC i faget.

Hvis vi ser tilbake på hva den nasjonale rapporten for TIMSS 95 la vekt på skulle ikke endringene som nevnes her nødvendigvis være negative for elevenes muligheter til å bli gode i naturfag. En reduksjon i bruk av PC er ikke nødvendigvis negativt for naturfagskarakteren (PC bruk korrelerte negativt med kunnskapsnivå hos elevene), men fra et samfunnsmessig perspektiv er PC et viktig verktøy. Når det gjelder en reduksjon av elevøvelser er dette igjen noe som ikke bevislig skulle være negativt for hvilke karakterer som oppnås av elevene, selv om mange faglærere ser elevøvelser som viktig for å fremme interesse for faget.

Når det gjelder hvordan intensjonene i læreplanen er fulgt opp finner vi et noe blandet bilde. Hvis vi ser på hva elevene sier om aktivitetene i timen er det en klar dreining mot lærerstyrte aktiviteter som har en høy grad av teoretisk tilnærming. Denne dreiningen mot et sterkt teori-preget fag fra elevrapporteringen kan synes å vise seg også i elevaktive metoder. For eksempel aktiviteten ” *For å finne informasjon, bruker vi andre kilder en læreboka*” er en aktivitet som nok vil favorisere teoristerke elever. Det samme gjelder aktiviteter som kilde søk og gruppearbeid. Aktivitetene elevene selv ønsker mer av finner vi typiske blant de aktivitetene som skjer sjeldnere. Funn fra Nesna-evalueringen (Almendingen et al., 2003) viser ingen sammenheng mellom klassestørrelse og undervisningsmetode, heller ikke om læreren mener en klasse er spesielt svak eller sterk har betydning for valg av undervisningsmetode. Ting som har en betydning for bruk av elevaktive aktiviteter, som forsøk, er ikke overraskende hvilke utstyrsnivå skolen har innen natur-og miljøundervisning. Den avgjørende variabelen for valg av undervisningsmetode er naturlig nok læreren, og den signifikante forskjellen mellom lærere i valg av undervisningsaktiviteter er lærerens holdning til faget. Lærere som bruker minst elevaktive aktiviteter er de som oftest de lærerne som er faglig usikre i Natur og miljøfaget (Almendingen et al., 2003).

(Almendingen et al., 2003) konkluderer med at det er vanskelig å måle oppnåelsen av intensjonene i læreplanen, men konkluderer innen noen hovedområder. Oppsummert er konklusjonen som følger:

- Det mangler ennå en god del før jenter og gutter opplever faget på lik linje, og at prestasjonen i faget er like.
- Faget har spesielt styrket fysikk, ikke kjemi i samme grad. De faglige prestasjonene er likevel ikke tilfredsstillende i forhold til læreplanen.
- At faget har blitt skilt ut fra det gamle O-faget er positivt, og har styrket faget. Rammefaktorer som lærernes kompetanse, tilgjengelig utstyr og lavt timetall er vesentlige hinder å gjennomføre intensjonene i læreplanen.
- Intensjonen fra læreplanen innen naturvitenskaplig tenke- og arbeidsmåte er på ingen måte nådd.
- Læreplanens mål om varierte og praktiske arbeidsmåter er ikke nådd, faget oppfattes av mange elever som teoritungt.

En totalvurdering tilsier at situasjonen for faget er bedret, men mange av målene og intensjonene i læreplanen ble ikke oppnådd. Fagets teoritunge status blant elevene kan virke som et hinder for å få elevene til å tenke på å gå videre med faget til et naturvitenskaplig yrke.

5. PISA 2003 og TIMSS 2003

PISA står for ”*Programme for International Student Assessment*”.

PISA og TIMSS undersøkelsene er ikke identiske undersøkelser, men begge tester elever etter visse normer. Forskere som har jobbet med begge prosjektene i Norge sier:

”TIMSS har som siktepunkt å måle så ’rettferdig’ som mulig det som undervises i naturfag i alle deltakerlandene. Det man vurderer i PISA, er ikke knyttet til en slik kjerne av felles læreplanelementer, men i stedet til et konsensus syn når det gjelder hva utdanningssystemet bør vektlegge for å forberede samfunnsborgere for voksenlivet og livslang læring.”

(Kjærnsli et al., 2005b:97)

Etter TIMSS undersøkelsen i 1995 ble det også gjennomført en TIMSS undersøkelse i 1999 (TIMSS Repeat). Denne undersøkelsen var Norge ikke med på. For PISA sin del ble det gjennomført en PISA undersøkelse i 2000, som Norge var med på. Det betyr at det for TIMSS sin del er gått 8 år mellom undersøkelsen, og det har skjedd et skifte av læreplaner i naturfag for den aktuelle populasjonen i åttende trinn. For PISA er begge undersøkelsene gjort under samme læreplan, L97.

5.1 Betydningen av L97 for TIMSS 2003 resultatene

Fra (Kjærnsli et al., 2005b) finner vi at elevene ikke overraskende skårer best der spørsmålene i undersøkelsene har faglig høyt overlapp med fagmålene for L97 på åttende trinn. For sjette og syvende klasse er det også godt faglig overlapp med L97, men funnene viser at hva som undervises i åttende trinn spiller den absolutt største rollen for faglige prestasjoner blant elevene på TIMSS. Disse funnene viser en sammenheng mellom intendert læreplan og den implementerte eller opplevde læreplanen for elevene. De dårlige resultatene for Norge i disse undersøkelsene forklares ikke fra en slik læreplanevaluering, og krever derfor en nærmere vurdering av hvilke aktiviteter som finner sted i klasserommet.

Fra gjennomgangen fra TIMSS 95, via Nesna til TIMSS 2003 kan det se ut til at et typisk norsk naturfagsklasserom har endret seg noe over tid. Denne endringen kan se ut til å bestå i en høyere andel med teoretisk og lærerstyrt arbeid, på bekostning av elevøvelser og tid til repetisjon av fagstoffet, ref 4.3.

L97 angir mye om hva elevene skal arbeid med, men formulerer ikke i samme grad hva elevene skal ha lært. TIMSS har en fordeling av spørsmål som på et overordnet nivå ser ut til å kunne passe godt med hvordan L97 definerer faget og hva faglige mål skal være, innenfor en ramme av å skulle være en internasjonal undersøkelse. Lokale forhold i biotoper eller lignende kan naturlig nok ikke alltid fanges opp like godt (Grønmo et al., 2004).

Dette skulle kunne indikere at det norske resultatene ikke lider spesielt under store forskjeller mellom hva L97 legger opp til av læring, og hva TIMSS undersøkelsen faktisk måler av ferdigheter hos elevene. Eleven rapporterer om et bredt utvalg av aktiviteter som faktisk forekommer i klasserommet, men det kan se ut til at det er liten tid til å repetere fagstoff.

En slik overgang i klasseromsaktiviteter, med et høy antall aktiviteter, men reelt fokus hovedsakelig fokusert på oppgaveløsning og gjennomgang av nytt stoff, gir ikke nødvendigvis rom for kognitive dimensjonene som begrepsforståelse, resonnement og analyse. Hva som faktisk skjer i klasserommet er noe som ikke TIMSS eller Nesna undersøkelsen gir noe klart svar på. Læreplanen (L97) legger opp til mye aktivitet, men har ikke i samme grad spesifisert hva man forventes skal lære.

Som avslutning av denne diskusjonen vil jeg sitere fra (Klette, 2003:73) sin evaluering av L97.

”Generelt sitter vi imidlertid med et inntrykk av at det er lite systematisk og oppsummert refleksjon rundt de ulike aktivitetenes læringspotensiale, hvilket igjen bidrar til at elevene vanskelig kan akkumulere kunnskap basert på systematisk erfaringer. Det faktum at det brukes lite tid til avrunding og oppsummering av de ulike aktivitetene bidrar videre til at de ulike aktivitetenes intensjoner blir uklare for elevene, og det etableres en svak relasjon mellom det å gjøre noe og å lære noe.”

(Klette, 2003:72-73)

5.2 Oppgaver

Oppgavene i de to undersøkelsene er noe forskjellige. PISA 2003 bruker oppgaveenheter som består av flere forskjellige enkeltoppgaver, men som gjerne har noe fellesmateriale. Dette fellesmaterialet kan være en tabell, en tekst, en figur eller lignende. Emneområdene i 2003 var primært hentet fra *Liv og helse, Jorda og miljøet* og *Teknologi* (Kjærnsli et al., 2004:112).

PISA har flere oppgaver enn TIMSS som krever lengre svar enn TIMSS undersøkelsen gjør. Oppgavene i TIMSS er mer enkeltstående, og man bruker i høyere grad oppgavetypen flervalgsoppgaver. Flervalgsoppgaver har vært langt mindre vanlig i bruk i Norge enn det som er vanlig internasjonalt, men analyse av resultatene tyder ikke på at TIMSS sin utstrakte bruk av flervalgsoppgaver gir norske elever noen spesiell ekstra utfordring (Grønmo et al., 2004).

5.3 Metoder og mål

PISA undersøkelsen tar utgangspunkt i engelske begrepet ”Scientific literacy”, på norsk kan det oversettes til *naturfaglig allmenndannelse*, som er det nærmeste norske begrepet. Begrepet *Scientific literacy* blir definert som: *”Scientific literacy is the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity”* (OECD, 2003). PISA bruker ikke en lang og detaljert rekke om naturfaglige emner slik som TIMSS undersøkelsene, men prøver istedenfor å beskrive viktige kompetanser som man tror fremtiden vil kreve. Naturfagskompetansene i PISA 2003 er definert som følger:

- Kompetanse 1 [Begrepsforståelse]: *Beskrive, forklare og forutsi naturvitenskaplige fenomener*
- Kompetanse 2 [Prosesskompetanse]: *Forstå naturvitenskaplige undersøkelser*

- Kompetanse 3 [Prosesskompetanse]: *Tolke naturvitenskaplig evidens og naturvitenskaplige konklusjoner*

(Kjærnsli et al., 2004:113)

PISA undersøkelsen benytter fagoppgaver og et spørreskjema til elevene. Fagoppgavene er fordelt på forskjellige typer oppgaveformer: Enkle flervalgsoppgaver, sammensatte flervalgsoppgaver, lukkede kortsvaroppgaver, åpne kortsvaroppgaver og åpne langvarsoppgaver. Samtlige blir rettet etter strenge systemer som skal sikre at retteres individuelle meninger ikke skal påvirke resultatet. Totalt bruker en elev 120 minutter på fagoppgavesettene.

For TIMSS er målene kort definert som:

- Undersøke elevenes kunnskaper i matematikk og naturfag
- Studere hvordan kunnskaper henger sammen med faktorer som for eksempel holdninger, kjønn, hjemmebakgrunn, skolearbeid, fritidssysler og undervisningsinnhold og organisering
- Gjøre sammenligninger mellom land
- Studere utviklinger mellom land
- Studere utvikling over tid ved å sammenlikne nye resultater med resultater fra tidligere TIMSS-undersøkelser
- Prøve å finne frem til faktorer, nasjonalt og internasjonalt, som fremmer god læring og en positiv utvikling innen realfagene i skolen

(Grønmo et al., 2004)

TIMSS og PISA har noen felles metodeelementer. En viktig del er muligheten til å få pålitelige trenddata. I begge undersøkelsene holdes noen av oppgavene hemmelige, og brukes igjen i neste undersøkelse. *”Med utgangspunkt i disse oppgavene kan man ved hjelp av moderne skaleringsmetoder plassere elever som har tatt tester på ulike tidspunkt på samme prestasjonsskala. Slik kan man studere utvikling i faglig nivå over tid i absolutt forstand.”* (Kjærnsli, Lie, & Turmo, 2005a:51).

Det var også noen forskjeller på hvilke elevgrupper undersøkelsene testet. For PISA sin del ble undersøkelsen gjennomført med tiende klassinger i Norge, mens den for TIMSS ble gjennomført på fjerde og åttende klassetrinn. Fagene var for PISA matematikk, naturfag og lesing. For PISA 2003 var det matematikk som var hoveddelen, og som fikk mest prøvetid (Turmo, 2005). For TIMSS var fagene matematikk og naturfag på 4 og 8 trinn.

5.4 Kvalitetssikring

Kvalitetssikringen i begge disse undersøkelsene er svært grundig. Spesielt store utfordringer har vært knyttet til oversettelse / utforming av oppgavetekstene og spørsmål knyttet til disse. I noen tilfeller er det behov for avvik på grunn av lokale variasjoner. For eksempel i en biologioppgave kan en dyreart byttes ut med en fra den lokale fauna og lignende. For selve hoveddelen av tekst og spørsmål er problemene rundt en virkelig korrekt oversettelse forsøkt løst f. eks for PISA sin del ved å utvikle alle oppgavetekster og spørsmål i språkene fransk

og engelsk, som igjen blir oversatt uavhengige av hverandre til lokalt språk. Oppgaver som gir resultater betydelig utenfor det forventede blir igjen sjekket i sin oversettelse. Utvalg av deltagende skoler, informasjon til deltakere, utvelgelse av reserver osv er grundig dokumentert. Koding av svar fra åpne oppgaver blir også tatt igjennom en nitidig reliabilitets kontroll, for å sikre at alle som koder svar følger den sammenorm forståelsen.

5.5 Fellesfunn / trekk

TIMSS undersøkelsen viser at norske elever (i åttende klasse) som ble testet i naturfag i 2003 lå betydelig dårligere an faglig, en norske elever som ble testet i 1995. Som et mål på dette svarer tilbake gangen til ”.. *at elevene nå ligger et halvt år etter elevenes dyktighet i 1995.*” (Kjærnsli et al., 2005b:99).

For PISA undersøkelsen sin del skårer vi også lavt i naturfag (tiende klasse). Ved PISA 2000 plasserte Norge seg nær OECD snittet, sammen med land som Frankrike og USA, og med land som Tyskland og Sveits bak oss. I 2003 er vi blitt forbigått av disse og mange flere. Generelt plasserer de skandinaviske landene seg dårligere, men Norge er dessverre i en særstilling, sammen med land som har den største absolutte tilbakegangen. Hvis man ser nærmere på detaljene er det de middels sterke og svake elevene som faller nedover, mens de beste presterer omtrent som tidligere (Kjærnsli et al., 2005b).

Selv i Stortinget gikk bølgene høyt, og resultatene ble debattert etter det politiske landskapet. Norske aviser har jevnlig funnet frem krigstypene for å rapportere fra funn i PISA eller TIMSS undersøkelsene (Clemet, 2005; Moss-dagblad, 2007; Stortinget, 2003).

Kort oppsummert var funnene for Norge følgende for begge undersøkelsene under et:

- Norske resultater innen fagene lesning, matematikk og naturfag er nær snittet av OECD land, mens ressursene som brukes i form av lærer krefter mm. er blant de høyeste innen OECD.
- Det er svært stor spredning innen elevenes resultater
- Elevene har et svært begrenset utvalg av læringsstrategier
- Det stilles lite krav og det er et høyt støynivå i klasserommet.
- De er små forskjeller mellom kjønn i resultatene for naturfag, i guttenes favør (Dette gjelder 8. klasse).

De to studiene utfyller hverandre godt, de viser begge samme tendenser, selv om de har noen metodiske forskjeller, og noe forskjellig syn på hva undersøkelsen skal måle. En hovedoppsummering må være at norske elever er generelt svake i fagene naturfag, matematikk og lesing. Vi har klar tilbakegang, objektivt vurdert ved TIMSS sine instrumenter mot elevene som var på tilsvarende alder i 1995. Tilbakegangen er ikke så markant i PISA 2003 funnene, men disse måler over en kortere periode (2000 til 2003). (Kjærnsli et al., 2005b)

5.6 TIMSS 2003 – Aktiviteter i klasserommet

I TIMSS 2003 var det igjen et fokus på hvilke aktiviteter som finner sted i et typisk norsk klasserom, og hvor ofte disse aktivitetene finner sted. Rapporteringen på dette fant sted både

fra elev og på lærer gruppene. Fortsatt er det åttende trinn, eller populasjon to i TIMSS som vurderes.

Rapportering gjøres for en tenkt typisk uke i TIMSS 2003. I TIMSS 2003 ble lærerne bedt om å beskrive en typisk uke, og hvor mye av tiden som ble brukt på forskjellige aktiviteter. Aktivitetene, samt forbruk i prosent, er angitt i Tabell 5-1. Tallene er gjennomsnittet fra lærernes besvarelser. Det er viktig å merke seg at spørsmålene var noe annerledes en i TIMSS 1995, hvor lærerne ble bedt om å beskrive den siste normale timen de hadde undervis i naturfag.

Aktivitet	Prosent av typisk uke
20a Gjennomgang av hjemmearbeid	7,7
20b Følger med når du gjennomgår faglig stoff	23,2
20c Arbeider med oppgaver under din veiledning	21,2
20d Arbeider med oppgaver på egen hånd	19,3
20e Følger med når du repeterer og utdyper innhold og framgangsmåter	10,2
20f Har ulike typer prøver	5,6
20g Engasjerer seg i ikke-faglige aktiviteter	4,3
20h Andre elevaktiviteter	9,3

Tabell 5-1: Typisk uke i naturfag for TIMSS 2003 Grønmo et al., 2004

En direkte sammenligning av alle verdiene mellom TIMSS 95 og 2003 er ikke mulig, men et forsøk på å sette sammen kodene til grovere felleskoder er gjort i Tabell 5-2. Fra denne ser vi at det kan se ut til at gjennomgang av hjemmearbeid er gått noe opp i forhold til i 1995. Gjennomgang av nytt stoff er vanskelig å vurdere, siden kodene passer forholdsvis dårlig sammen, men det kan være en tendens til noe mindre lærergjennomgang av nytt stoff. Det ser ut til å være en tydelig økning i å arbeide med oppgaver, både på egenhånd, og under lærerens veiledning. Bruk av repetisjon kan se ut til å ha gått noe tilbake. Mens prøver er vanskelig å sammenligne, igjen grunnet ulike koder. Basert på verdiene kan det virke som om det ikke har skjedd så mye endring i tiden brukt på prøver. Resten av kodene er for forskjellige til å kunne sammenlignes direkte.

Aktivitet	TIMSS 95	TIMSS 2003
2003:Gjennomgang av hjemmearbeid 95: Gjennomgåelse av hjemmearbeid	3 %	7,7 %
2003:Følger med når du gjennomgår faglig stoff 95: Gjennomgang av nytt stoff	45 %	23,2 %
2003: Arbeider med oppgaver under din veiledning 95: Ingen kode		21,2 %
2003: Arbeider med oppgaver på egen hånd 95: Elevene gjør skriftlige oppgaver 95: Elevene gjør hjemmearbeid i timen	14 % 2 %	19,3 %

2003: Følger med når du repeterer og utdyper innhold og framgangsmåter 95: Repetisjon	15 %	10,2 %
2003: Har ulike typer prøver 95: Muntlig høring eller drill	4 %	5,6 %
2003: Engasjerer seg i ikke-faglige aktiviteter 95: Ingen kode		4,3 %
2003: Andre elevaktiviteter 95: Elevforsøk / innsamling av data 95: Gruppearbeid	8 % 8 %	9,3 %
95: Læreren gir hjemmearbeid 2003: Ingen kode	3 %	

Tabell 5-2: Sammenligning TIMSS 95 og TIMSS 2003

Ellers rapporterer elever og lærerne i TIMSS 2003 på forekomster av en del aktiviteter etter følgende skala:

- Hver eller nesten hver time
- Omtrent halvparten av timene
- Noen timer
- Aldri

For en god del av disse aktivitetene er det samsvar mellom spørsmålene gitt til elever og lærere, og det er gjengitt i Tabell 5-3. For å sammenligne verdiene har jeg valgt å summere prosentvisandel av svar i kategorien ”Hver eller nesten hver time” og ”Omtrent halvparten av timene” for de spørsmålene som kan forstås som felles for elev-og lærerskjema. Teksten til spørsmålene er gjengitt som elevspørsmålene, men teksten til lærerspørsmålene er tilsvarende. For eksempel vil da det første spørsmålet for læreren leses som ”*Sjå meg demonstrere eit eksperiment eller ei undersøking.*”

Elevspørsmål, lærer spm. er tilsvarende for viste kategorier	ELEV (%)	LÆRER (%)
Vi ser på at læreren viser oss et eksperiment eller en undersøkelse	40,4	7,1
Vi lager hypoteser som skal testes ut	31	13
Vi planlegger eksperimenter og undersøkelser	34,1	21,3
Vi gjennomfører eksperimenter eller undersøkelser	49,2	37,6
Vi arbeider i små grupper med eksperimenter eller undersøkelser	49,3	35,9
Vi skriver forklaringer på hva vi observerte, og hvorfor det hendte	56,5	31,8
Vi studerer den virkningen teknologi har på samfunnet	23,8	1,8
Vi knytter det vi lærer til natur- og miljøfag, til dagliglivet	31,2	55,3
Vi presenterer arbeid for klassen	15,7	7,6
Kun elev spørsmål		

Vi går igjennom leksene våre	37,2	
Vi hører på at læreren snakker lenge om et emne	58,6	
Vi løser oppgaver på egen hånd	64,9	
Vi begynner med leksene i timen	35,3	
Vi har prøve	18,6	

Tabell 5-3: TIMSS 2003 Elever og lærere om hyppigheten av aktiviteter i timen

Som vi ser av denne tabellen er det påfallende store avvik mellom hva elever og lærere rapporterer om forekomster. Dette kan være en indikator på at vi kan trenge å bruke andre verktøy i tillegg til TIMSS sine metoder for å finne frem til hva som faktisk skjer i klasserommet. En mulig metode for å avklare noen av disse avvikene mellom hva elever og lærere svarer finner vi i klasseromsobservasjoner med videoopptak, som blant annet beskrives under TIMSS videostudiene og PISA+ prosjektet.

Ellers er det påfallende høy rapportering fra elevene om oppgaveløsning på egen hånd og lengre gjennomganger av læreren. Det er viktig å ta hensyn til at dette kun er tellinger over hvor ofte aktivitetene forekommer, og ingen vurdering av hvor lenge aktiviteten forekommer, utover begrep som ” *Vi hører på at læreren snakker lenge om et emne*”. For aktiviteter som ” *Vi løser oppgaver på egen hånd*” ser vi ikke noe indikasjon på hvor mye av tiden i timen som brukes til dette i disse dataene (Tabell 5-3).

5.7 Trekk ved aktivitetsbruken i naturfag fra TIMSS 95, Nesna og TIMSS 2003

Vi har to typer rapporteringer å sammenligne med. Vi har angivelse av aktiviteter etter hyppighet i både TIMSS 95, TIMSS 2003 og Nesna. Denne rapporteringen drøftes her, samt lærer rapporteringen på tidsbruk i naturfagstimen. Denne rapporteringen finnes kun fra lærere i TIMSS undersøkelsene.

5.7.1 Aktivitetsrapportering, hyppighet rapportert fra elever og lærere

TIMSS 95 gir oss elevenes grove oppfattning av klassens aktiviteter, i en svært grov kategorisering av aktiviteten, samt lærernes vurdering av tidsbruk i klassen. Fra Nesna ser vi igjen på elevenes grove kategorisering av aktivitetsbruken. I TIMSS 2003 er det både elever og lærere som kategoriserer aktiviteter, samt en egen rapportering fra lærerne på tidsbruk i timen. Hva forteller dette oss om hvordan naturfagstimen foreløper, og eventuelle endringer som ser ut til å finne sted. Direkte sammenligninger med aktivitetsrapporteringen i TIMSS 95 er vanskelige, da koder ikke alltid er unike nok, samt at tellemetoden ikke er lik. Ved denne typen sammenligninger er det viktig at spørsmålene er gitt mest mulig på samme måte. Hvis ikke blir det svært stort rom for tolkning.

Fra sammenligningen mellom Nesna og TIMSS 95 så vi at det var en økende grad av lærerstyrte aktiviteter, med gjennomgang av nytt fagstoff, hjemmelekser og mye arbeid enten enkeltvis eller i grupper med fagstoffet. Elevøvelser o.l. så ut til å bli brukt i mindre grad en tidligere. Denne trenden bekreftes også i TIMSS 2003, hvor elevene rapporterer

svært høyt på aktiviteter av typen oppgaveløsning og gjennomgang av fagstoff. Fra elevenes rapportering kan det se ut til at de føler det er en høy andel eksperimenter eller undersøkelser, men dette gjenspeiles ikke i hva lærerne rapporterer. Se Tabell 5-3.

Det er problematisk med TIMSS 2003 rapporteringen fra der det er store forskjeller mellom hva lærere rapporterer og hva elever rapporterer om aktivitetene i timen. I noen tilfeller gir dette helt forskjellige bilder. De rene elevspørsmålene ser ut til å bekrefte funn fra Nesna, om en endring mot stadig mer bruk av felles lærergjennomgang og oppgaveløsning.

5.7.2 Aktivitetsrapportering, tidsbruk for lærere

Rapporteringen fra lærernes anslag av en typisk naturfag uke eller time er vanskelig å sammenligne for TIMSS 95 og TIMSS 2003. I TIMSS 95 ble de bedt om å definere den siste normale naturfagstimen, i TIMSS 2003 er det bedt om å definere en gjennomsnittlig naturfagstime. Begge former har sine svakheter, ved at hva som var den siste normale timen kan misforstås, er f. eks elevøvelse eller ekskursjon normalt? Hva er egentlig en gjennomsnittlig naturfagstime. Den kan lett bli veid av mange variable, som hva man har gjort til nå i skoleåret, eller man husker de siste tingene klarere enn ting man gjorde for lenge siden.

Basert på rapporteringen kan det se ut til at selve tiden brukt på gjennomgang av nytt stoff kanskje har blitt noe redusert, mens arbeid med oppgaver under lærerens oppsyn har gått markant frem. Tid brukt på repetisjon av fagstoffet kan også se ut til å ha gått noe ned. Andelen prøver eller drill er problematisk å sammenligne, men ser ikke ut til å ha betydelige endringer tidsmessig.

5.7.3 Konsekvenser

Forskjeller mellom elevssvar og lærersvar på spørsmål som f. eks bruk av eksperimenter og undersøkelser kan skyldes forhold som at elevene ikke klarer å skille mellom forskjellig type informasjon, og forstår ikke alltid når det blir gitt mer generell informasjon. For lærerne, som er sosialisert inn i den samme forståelsen av elevøvelser og undersøkelser som forskerne som lagde spørsmålene, er dette mindre sannsynlig. Selv disse forholdsvis enkle spørsmålene må forstås i riktig kontekst, og igjen ser vi at problematikken som SMSO-studien viste i å kommunisere korrekt informasjon på tvers av landegrenser også kanskje opptrer i klasserommet. Mellom elev og lærer, eller mellom elev og forsker. Hvis denne problemstillingen er riktig, vil den gjøre det utfordrende å måle klasseromsaktiviteter igjennom spørreundersøkelser til elevene.

Det er vanskelig å trekke konklusjoner om hva som skjer i en åttende klasse i naturfag basert på hva TIMSS 2003 forteller om bredde av aktivitetene i timen. TIMSS 2003 viser en høy andel aktiviteter og hyppighet av aktiviteter.

Det har skjedd en endring av arbeidsform i retning av at elevene arbeider mer på egenhånd, men lærerstyrt undervisning foregår noe mindre enn tidligere. L97 legger opp til en mer aktiv læringsform, med mye selvstendig arbeid. Elevene skal læres opp til å utforske og aktivt arbeide seg frem til ny kunnskap. Dette kan medføre at læringsmålene i faget kan bli nedprioritert. Det kan også se ut til å være en manglende sammenbygning mellom aktivitetene, slik at elevene sitter igjen med svært fragmenterte biter, eller informasjons øyer, som det ikke får den nødvendige hjelp til å bygge en faglig helhet av (Kjærnsli et al., 2005b).

6. PISA+

PISA+: *Pluss står for: Prosjekt om lærings- og undervisnings-strategier i skolen.*

”PISA+ is a qualitative classroom study with in-depth, fine-grained, investigations that enable us to locate organizational spaces, tasks, activities and values connected to concrete classrooms and concrete procedures and techniques – in short we have robust data of practices taking place at a concrete level.”

(Ødegaard, 2006:85)

Dette sitatet gir et bilde av PISA+ prosjektet. PISA+ prosjektet er et forskningsprosjekt som navnet impliserer, ser på lærings- og undervisnings strategier i skolen. Fagene som dekkes er matematikk, naturfag og norsk (lesing). PISA+ undersøkelsen springer ut fra funn i de internasjonale PISA undersøkelsene. PISA+ prosjektets hjemmeside er tilgjengelig på følgende adresse: <http://www.pfi.uio.no/forskning/forskningsprosjekter/pisa+/index.html>.

Prosjektgruppen er sammensatt av flere forskere med forskjellig bakgrunn og forskningsfokus. Forskningsprosjektet PISA+ er organisert som et tverrfaglig samarbeidsprosjekt mellom pedagoger og fagdidaktikere fra Pedagogiske forskningsinstitutt (PFI) og Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved Universitetet i Oslo. Ledere er professor Kirsti Klette (PFI) og professor Svein Lie (ILS).

PISA+ undersøkelsen springer ut fra et ønske om å gå nærmere inn på noen av de problematiske funnene fra TIMSS og PISA. Disse skal forfølges innen PISA fagene (lesing, matematikk og naturfag) i en dybdestudie av kvalitativ art på ungdomstrinnet. Studien vil fokusere på de funnene som er mest problematiske i norsk sammenheng (Ødegaard, 2006).

Et av funne for Norge og Norden var at sammenlignet internasjonalt var det små forskjeller fra skole til skole, men store forskjeller mellom elevene på den samme skolen. Som en konsekvens av dette skriver (Lie, Kjærnsli, Roe, & Turmo, 2001:256) ”.. , med andre ord ligger potensialet til å kunne ’forklare’ noe som helst først og fremst i analyser på individnivået. ”. PISA+ prosjektet ønsket nettopp å gå inn i klasserommet, for å se hva som finner sted av pedagogiske prosesser og tilbudte læringsaktiviteter, for å undersøke problematiske funn fra PISA.

Dette kapittelet vi ta for seg forskningsspørsmål og metoder for PISA+. PISA+ handler også om hvordan man kom frem til banebrytende teknologiske metoder, som understøtter forskernes utforskning av klasserommet på en ny måte. Prosessen som fant sted på veien frem til nye teknologiske metoder for klasseroms observasjon- og datainnsamling fra klasserommet er nærmere beskrevet i det neste kapittelet

6.1 Hovedspørsmålene innen PISA+ sin forskning:

Hovedspørsmålene i PISA+ springer ut fra PISA undersøkelsene. Fra søknaden til Norsk Forskningsråd (NFR) ble forskningsspørsmålene definert som følger:

- *How can we understand and interpret the general achievement level and patterns in the Norwegian PISA results?*

- *How can we understand the pedagogical processes that shape this reality?*
- *How can we transform some of the PISA findings into concrete suggestions for improving Norwegian education in the perspective of life-long learning?*

(Klette & Lie, 2003:6)

PISA+ ønsker å gå inn i skolen, og studere de pedagogiske prosessene i utvalgte klasserom., både aktiviteter, organisering og faglig innhold. Mer spesifikke mål ble formulert til:

- *What is the relationship between tasks, activities, procedures and space in lower secondary reading, mathematics and science classrooms?*
- *What type of teaching strategies dominate the teacher-student interaction in the three subject classes?*
- *To what extent do learning strategies in the different subject domains pay attention to gender differences?*
- *To what degree and in which form do students have autonomy on their classroom work, and how does this autonomy influence effective "time on task"?*
- *To what extent are learning strategies communicated, shaped and utilized by students in classrooms?*

(Klette & Lie, 2003:7)

PISA+ ser på det som skjer i klasserommet, og prøver å se sammenhenger mellom alle aktiviteter som finner sted, både tilbudte og erfarte læringsaktiviteter og sammenhenger mellom kunnskap, organisering og aktiviteter i klasserommet

(Ødegaard, 2006)

Hvilken betydning forskningsspørsmålene fikk for valg og utvikling av utstyr og analysemetoder er nærmere beskrevet i kapittel 7, og her blir teknologiske og forskningsmetodiske valg beskrevet.

6.1.1 PISA+ og forskningsmetodikk

PISA+ studerer ungdom i 9. trinn i det norske skolesystemet (14 og 15 år gamle).

Studien tar utgangspunkt i seks klasser fordelt på 6 forskjellige skoler. Skolene er valgt for å gi en best mulig fordeling. Skolene er valgt for å dekke forskjellige demografiske områder: by, land. Det er også valgt etter krav av typen: tradisjonell organisert undervisning, utradisjonell organisert undervisning (f. eks uten klassiske klasseinndelinger, blandede grupper osv). Noe vekt har vært lagt på å se på forskjellige typer skolebygg, fra de klassiske klasserom slik de fleste kjenner dem, til mer alternative bygg og romløsninger.

Hver klasse ble observert i 3 uker, innen fagene norsk, matematikk og naturfag. Studien startet med to pilotforsøk.

Data ble samlet ved videofilming, observasjoner og intervju. Videofilmingen ble normalt utført ved bruk av 3 kamera. Et helklassekamera filmet klassen forfra, et fokusgruppekamera filmet vanligvis (1-4 personer), og et læreramera som fjernstyres. Bildet fra kamera ble digitalisert direkte. Det var i tillegg to observatører i klasserommet. Den ene fulgte

fokusgruppen, mens den andre forberedte intervjuet med fokusgruppen. Fokusgruppen ble normalt intervjuet rett etter undervisningsaktiviteten, og de fikk anledning til å kommentere på deler av videoen som ble vist dem under intervjuet. Lærer ble normalt intervjuet på samme vis om en spesifikk time i uken.

Denne typen datainnsamling går betydelig mer i dybden i et reelt klasserom enn det PISA og TIMSS undersøkelsene gjør. Jeg vil senere komme tilbake til hva det kan bety for oppfatningen og forståelse av hva som egentlig skjer i en naturfagstime i norsk skole.

Mens PISA og TIMSS undersøkelsene har grundige metoder for å sikre riktige utvalg fra forskjellige grupper, med kvalitetssikrede rutiner for å sette inn reserver, var PISA+ sitt utvalg tatt mer ad hoc. Skoler man kunne tenke seg å granske ble kontaktet for tillatelse til å gjennomføre undersøkelsen. Størrelsen på samplet er også et problem for sammenligning med TIMSS data. PISA+ var i utgangspunktet en kvalitativ undersøkelse, med 6 deltagende klasser med et totalt antall elever på ca 150 stk. PISA og TIMSS var, og er, i hovedsak kvalitative undersøkelser med mange tusen respondenter. Med behov for å dekke både forskjellige organisasjonsformer (klassisk klasseromsorganisering vs skoler uten faste klasser eller rom) og fra forskjellige områder (Typiske byskoler mot tettsted/landsens skoler) er sample størrelsen svært liten for PISA+ sammenlignet med TIMSS, og derfor noe problematisk i et forsøk på å sammenligne data. Funnene i PISA+ er ikke generaliserbare.

Datainnsamlingen vil belyses mer i detalj i de neste delene av oppgaven. Når det gjelder inspirasjon til videometode vil dette belyses mer i beskrivelsen av LPS studien, og når det gjelder hvordan man fant frem til nøyaktig utstyrstyper og metoder rundt disse er de beskrevet i kapittel 7.

6.2 Learner Perspective Study (LPS) – erfaringer og tips for den Norske undersøkelsen

LPS-prosjektet ledes av assosiert professor David Clark ved Universitetet i Melbourne og omfatter klasseromsstudier av matematikk i ni land. Prosjektet ser på mønstre for involvering i matematikkundervisningen i 9. klasserom, hvor målet er å dokumentere aspekter ved tilbudt og erfart læring. Matematikkdelen i PISA+ prosjektet vil bli designet slik at det kan inngå i dette komparative rammeverket.

LPS studien, slik den ble gjennomført i Sverige ble grundig vurdert av PISA+ gruppen. Selv om man etter vært fjernet seg en del fra LPS-Sverige modellen var PISA+ sitt forskningsdesign inspirert av LPS. LPS studien gjelder i utgangspunktet kun for matematikk faget, men utstyr og metode for andre fag ble også modellert etter LPS-Sverige modellen.

”The object of our research is the integrated documentation of not just the obvious social events that might be recorded on a videotape, but also participants’ construal of those events, the memories, feelings, and actions invoked, and the mathematical and social meanings and practices which arose as a consequence”

(Clarke, 2002:4)

LPS studien forsøker som vi ser i sitatet å fange alt det vesentlige av hendelser i klasserommet, for å se på en dokumenterbar helhet. Dette skjer via filming i klasserommet, videostimulerte intervju med fokus elever og lærere, og innhenting av skriftlige arbeider fra elever og lærere.

Metodemessig har LPS studien og PISA+ studiene en del likheter. Dette gjelder spesielt i datainnhentesammenheng. PISA+ gikk teknologisk noe videre med sine heldigitaliserte opptak. LPS brukte DV-taper, og kopierte disse etter behov for å gi forskere tilgang til materialet. Studien var svært fokusert på tekstliggjøring, og samlet inn og kopierte elever og læreres skriftlige arbeid i timen, i tillegg til videofilming med tre kameraer som PISA+. Videostimulert intervju med elever og lærere i etterkant av timen var også viktig for LPS. Elevene fikk i LPS studien selv anledning til å kontrollere avspillingen av videosekvenser med et sammensatt elev- og lærerkamera bilde.

LPS gruppens tekniske løsning krevde en lokal redigeringsenhet som ble transportert ut til skolen, for at man kunne digitalisere og synkronisere to av videoopptakene til bruk i intervjurunde med videostimulerte fokusgrupper- og lærerintervju. Denne synkroniseringsprosessen ble utført på stede, gjerne rett etter timen. Den medførte noe forsinkelse mellom timens slutt og når man kunne starte videostimulerte intervju.

6.2.1 LPS studien i Sverige

Informasjonen fra den Svenske LPS studien kommer hovedsakelig fra samtaler med forskere i LPS prosjektet, i Uppsala og Göteborg 13 og 14 Oktober 2004.

Fra den svenske LPS undersøkelsen vet vi at de brukte mye tid på å venne elevene til at det var kamera og mikrofoner som observerte dem. Observatørene startet ut med å være i klasserommet i mellom 5 og 10 timer før selve filmingen skulle finne sted, og brukte i tilvenningsperioden mer og mer av utstyret aktivt.

Fysiske valg av kameravinkler og plasseringer ble mye det samme som vi ser igjen i PISA+. Et helklassekamera som fanger rommet forfra, et fokusgruppekamera som fanger timens fokusgruppe, og et lærerkamera med videofotograf som filmer fra bakkant av rommet. Lyden ble tatt opp med en helklasse mikrofon koblet til helklasse kameraet, og trådløse (mygg)mikrofoner på lærer som går til lærerkamera og på fokusgruppe som går til fokusgruppe kameraet.

Forberedelsene før selve opptakene startet ble tungt vektlagt i Sverige, og de kunne også vise til problemer når de ikke selv hadde full kontroll over informasjons arbeidet.

Elevene fikk skriftlig informasjon med hjem til foresatte, samt grundig informasjon på skolen om hva som skulle skje. Hvordan data ble samlet inn, brukt og hvorfor det ble samlet inn ble forklart. Det ble fokusert på å gi elevene trygghet for hvordan materialet skulle brukes, at materialet ikke på noen måte skulle brukes for å sette karakterer eller bedømminger på dem faglig, og at deres lærere ikke hadde tilgang til materialet. Også lærekolleger ved skolen ble gitt informasjon om prosjektet og hva som foregikk.

Ved ett tilfelle ble informasjonsarbeidet startet av lokal lærer ved skolen uten samkjøring med LPS gruppen, noe som medførte usikkerhet hos elevene på hvordan materialet ville bli brukt. Dette viste seg i en utypisk oppførsel i klassen, som var engstelig for at materialet ville bli brukt i lærerens vurderings arbeid. En ny informasjonsrunde ble kjørt fra LPS gruppen, og opptaksperioden forlenget. Dette understreker viktigheten av at man i slike forsøk må sikre og ha full kontroll på informasjonsarbeidet, og slik sikre at elever og andre deltakere kan ha full tillit til hvordan materialet vil bli brukt.

7. PISA+ - Fra forskningsspørsmål til fysisk utstyr

Dette kapitlet vil ta for seg prosessen, fra et forskningsdesign som hadde ideer og mål rundt sine forskningsspørsmål til fysisk utstyr, rutiner og muligheter med teknologiske løsninger. Da prosessen ble startet visste man en del om hva man ønsket å gjøre fra et forskersynspunkt, men man var ikke kjent med noen som hadde gjennomført noe nøyaktig på denne måten tidligere. Prosessen bar preg av mye diskusjon og avklaringer i den tidligere fasen, og med mye utprøving og pilotering i slutfasen.

7.1 Utgangspunktet

PISA+ er beskrevet tidligere, men dette kapitlet vil fokusere på prosessen PISA+ gikk igjennom for å komme frem til utstyrvalg for datainnsamling og analyse. Fra prosjektbeskrivelsen til PISA+ finner vi at PISA+ startet opp allerede 2003. Som tidligere nevnt var grunnlaget for prosjektet å se nærmere på funn fra PISA og TIMSS undersøkelsene for Norges del, med et kvalitativ metodevalg. Ved å bygge videre på blant annet arbeid som ble gjort i forbindelse med evalueringen av L97 (Klette, 2003) ønsket prosjektet i utgangspunktet blant annet å gå nærmere inn på læreren i klasserommet. Fra evalueringen var man blitt klar over en stor grad av forskjellig praksis blant norske lærere. Interaksjonen mellom lærer og elev var også utpekt som et spesielt område av interesse. Designet var i utgangspunktet tenkt å legge til rette for observasjons og intervjudata for å se hva som virkelig skjedde i klasserommet. Et fokus for undersøkelsen var hele tiden definert til å ligge på prosessene i klasserommet, slik de faktisk forekommer.

Undersøkelsen tok utgangspunkt i flere fagdisipliner som norsk, matematikk og naturfag. Dette åpner for en granskning på tvers av fag, for å identifisere eventuelle norske særegenheter i klasseromsundervisning på tvers av faggrenser.

PISA+ var planlagt som en klasseromsstudie med både bruk av video opptak og en observatør i rommet som tok notater. Etter klasseromsaktiviteten ville normalt en fokusgruppe av elever gå igjennom et videostimulert intervju om klasseromsaktiviteten.

7.2 Oppstart og arbeidsdeling

Jeg ble først klar over PISA+ sin eksistens og behov for 'noe videoopptak' etter en samtale med Professor Doris Jorde i 2004. I utgangspunktet virket behovet å være ganske likt slik jeg kjente til klasseromsforskningsprosjekter. Den store utfordringen var slik jeg så det å sikre god kommunikasjon og konsensus på løsninger, samt opplæring på eventuelt utstyr man skulle bruke. Tidligere erfaringer med forskere som skal bruke teknisk utstyr tilsier at misforståelser, feil og manglende opplæring på riktig bruk av utstyret ofte medfører at nevnte forsker mister troen på at det aktuelle tekniske utstyret kan brukes i den aktuelle rollen. Dette er både et problem for forskeren, men også for eventuelt støttepersonell, som kan oppleve at forskere velger å ikke prøve å bruke nytt (og ofte bedre) utstyr og metoder. Et annet problem kan være prosjekter som mister fokus på sitt egentlige mål og starter en søken etter det absolutte perfekte tekniske utstyr for oppgaven. Med begrenset tid og begrensede

ressurser må man gjøre realistiske vurderinger underveis. Behov for spesielle teknologiske muligheter må veies mot en eventuell mer kompleks prosess, eller mot en ren kostnad for prosjektet. Løsninger som velges må balansere mellom teknologisk perfekt og metode- og kostnadsmessig gjennomførbart.

Med dette utgangspunktet tiltrådte jeg i første omgang en form for observatør rolle i PISA+ sine ukentlige arbeidsmøter. Min rolle ble der etter hvert både som observatør og som rådgiver. Etter hvert som vi ble bedre kjent med hverandre og problemene vi stod ovenfor kunne oppmøte styres noe mer etter antatt behov. Det viste seg likevel svært viktig at jeg var igjennom mye av diskusjonen rundt forskningsmålene og metoder for å nå disse. I dette ligger det veldig mye arbeid som for en god løsning krever diskusjon og forståelse mellom hele forskningsgruppen og den tekniske støttetjenesten. Disse valgene er igjen førende for muligheter for forskningsmessig bearbeidelse av dataene senere. Feil valg i datainnsamlingen kan for eksempel forsinke og / eller komplisere viktige analyse oppgaver som gjøres senere

Etter hvert ble det dannet en mindre gruppe som jeg jobbet mer direkte mot i arbeidet med å finne frem til akseptable tekniske løsninger, identifisere utfordringer og mulige løsninger. Denne gruppen hadde noe utskiftning underveis, men bestod primært av PISA+ sin forskningsassistent samt en postdok og to stipendiater. Medlemmer av denne gruppen hadde to studieturer for å vurdere løsninger og teknologi i to andre miljøer. Det ene var et forskningsprosjekt under Per Morten Kind ved NTNU som filmet elever som jobbet på oppgaver i naturfag, og det andre var LPS studien som i Sverige var et samarbeid mellom universitetet i Uppsala og Göteborg universitetet.

Selve arbeidsprosessen denne gruppen gikk igjennom kan ikke beskrives i detalj, og arbeidsflyten var ikke så strømlinjeformet og klar som denne oppgaven kanskje kan gi inntrykk av. Mye arbeid bestod i informasjonsdeling, og i å bygge opp et felles språk- og begrepsapparat som tillot effektivt samarbeid mellom teknologisiden og den vitenskaplige siden. En rekke begreper som brukes i dagligtale inneholder kime for misforståelser eller skinnenighet når de ukritisk brukes i en faglig diskusjon, dette gjelder både vitenskaplige metoder og teknologiske elementer. For min egen del var dette merkbart i arbeidet med å forstå hva en klasseromssituasjon betydde for hvordan PISA+ definerte den, hva et intervju betydde, hvilke komponenter som måtte være tilgjengelig, og hvilke uønskede hendelser og lignende som måtte minimaliseres. For den vitenskaplige siden tror jeg det var en betydelig utvikling av vokabular og detaljeringsgrad i beskrivelse av teknologisk utstyr. Alt fra hva et kamera, linse, brennvidde med mer er, til hva et videosignal og opptaksenhet faktisk er.

7.3 Identifiserte føringer og definering av krav

PISA+ prosjektet identifiserte tidlig en rekke utfordringer prosjektet sto ovenfor. Disse var i noen grad forutsetninger som følger av metodevalg, samt grunnleggende føringer som skyldes organisering og lokale forhold ved vertsfakultetet.

Viktige forutsetninger ved oppstart av prosjektet er skissert som følger:

- Løsningens kostnadsbehov var presset. PISA+ hadde i praksis strenge begrensninger på muligheter for investeringer i spesiell hardware og software, selv om man i utgangspunktet hadde en bedre økonomisk situasjon enn mange andre sammenlignbare forskningsprosjekter.

- Det fantes i praksis ikke midler for noen stor teknisk stab, løsningen som ble valgt måtte kunne brukes av forskningsgruppen selv, med tilleggshjelp av en vitenskaplig assistent.
- Det var ikke tilgjengelig noen ferdige løsninger fra vertsfakultetet. Man måtte regne med i stor grad å selv anskaffe og drifte nødvendig utstyr.
- Videoopptakene var svært kritiske i undersøkelsen, det måtte holde en tilfredsstillende standard og kunne brukes både i samarbeid mellom alle forskere i prosjektet og for enkeltforskere senere i prosjektet.
 - De måtte gi minst mulig påvirkning i klasserommet. Antall eksterne personer i klasserommet måtte holdes på et absolutt minimum.
 - Kameraene måtte gi mulighet til å fange alle valgte posisjoner i klasserommet.
 - Kameraene måtte gi en tilstrekkelig detaljeringsgrad til å fange ansiktsuttrykk, mimikk med mer. Men diskret nok til ikke å påvirke den observerte personen i særlig grad.
 - Man måtte ha mulighet til å følge løse grupper utenfor et vanlig klasserom (ekskursjon, uteskole med mer).

Følgende er føringer man ikke kunne komme utenom, og som formet videre valg i stor grad. Problemer som for eksempel kameravalg og kamerateknologi har stor påvirkning for hele prosessen, og PISA+ la nettopp opp til en komplisert datainnhenting og analyse prosess. Faktorer som tidlig ble identifisert, og som hadde en innbyrdes avhengighet var blant annet:

- Kameraopptak måtte være tilgjengelig rett etter timen for å kunne brukes i videostimulerte intervju med fokusgruppe elever.
- Opptaksutstyret måtte kunne brukes i opptaksrollen over mange timer, slik at forskere måtte kunne ta ut innspilte timer for bruk i intervju uten å låse tilgang til opptaksmulighetene. Materialet man nylig hadde filmet måtte hurtig kunne kopieres over til en avspillerenhet. Synkronisering av opptakene imellom måtte ivaretas i en slik prosess.
- Kameraopptakene måtte være innbyrdes synkronisert, samt lyd og bilde måtte være synkronisert og synkroniseringsprosessen måtte skje fort, det var ønskelig å kunne intervjuet så fort timen var over.
- Opptakene som ble gjort måtte lages sikkert. Dette innebar to krav som kommer noe i konflikt med hverandre.
 - Sikkert opptak, med hensyn på datasikkerhet. Data skulle sikres gjennom forsvarlige ”*backup prosesser*” som minsker risikoen for at et eller flere opptak skulle bli slettet / ødelagt.
 - Sikkert opptak, med tanke på sikkerhet mot uvedkommendes innsyn i datamaterialet. Tilfredsstillende muligheter til å kunne kontrollere adgangen til datamaterialet, og at lagring og transport av materialet var forsvarlig i henhold til lovmessige krav og god etikk.
- Med de relativt høye antall forskere på PISA+, og forventede antall hovedfag / mastergradsstudenter måtte materialet ha høy grad av tilgjengelighet for de som

trengte lovlig tilgang til materialet. Samtidig uten å nevneverdig øke sannsynligheten for at materialet kan komme på avveie.

- Samtlige datalagringsmetoder måtte tilfredsstille kravene til Norsk samfunnsvitenskapelige datatjeneste (NSD), som bestyrer rettighetene for datainnsamling til forskningsprosjekter i Norge.

7.4 Mulige valg

Vi valgte å fokusere på en løsning som lot oss ha minst tre kamera i klasserommet, hvor to av kameraene ble satt opp til faste posisjoner og med faste linser og fokusering, og det tredje kameraet skulle være det styrte kameraet som fulgte læreren. I tidligere undersøkelser er dette ofte det mest spennende kameraet, siden dette fanger situasjonen i klasserommet best med sine muligheter for å zoome inn på situasjoner med mer. Det ble derfor lagt mest fokus på dette kameraet når det kom til bildekvalitet og muligheter for zoom med mer.

I tidligere undersøkelser vi kjenner har dette alltid medført at man hadde en kameramann i klasserommet, med et forholdsvis stort kamera på stativ. Dette bedømte vi å være en rimelig stor påvirkning av klassen. Selv om kameraet normalt er plassert i bakkant av klasserommet er likevel problemet betydelig. Vi bestemte oss for å prøve med et styrbart kamera, som tillot operatøren å være utenfor rommet, og kun kunne styre kamera etter det bilde han/hun hadde på skjermen. I klasserommet hadde vi normalt tenkt en eller flere observatører. Det var sterkt ønskelig og ikke også måtte ha en kameramann der.

For selve kameraene hadde andre prosjekter brukt DV kamera. Disse tar da normalt opp til en kassett med kapasitet til ca 60 min i normal modus. Noen kamera tillater å kjøre kassetten langsommere og slik oppnå lengre spilletid, og noen kassetter lages med tynnere og dermed lengere bånd for å øke spilletiden. Fra LPS i Sverige lærte vi at 60 min kunne være noe kort tid, opptaket skal helst startes noe før elevene begynner timen, slik at man påvirker i minst mulig grad. Et annet problem er selve tiden. Man opererer ikke sjelden med dobbelttimer i skolesammenheng, noe som medfører behov for å bytte samtlige kassetter underveis. I tillegg til forstyrrelsen dette medfører for skoleklassen er dette også et teknisk problem. For å gi kameraopptakene en felles referanse for senere å kunne synkronisere opptakene mot hverandre i ettertid trenger man et klart referansepunkt. Hvis kassetten byttes underveis må man generere et nytt felles referansepunkt i bakkant av timen for ikke å forstyrre selve undervisningen. Å bruke bånd med lengre spilletid ble ikke gjort, da disse har hatt en del tekniske problemer med oftere brudd på selve magnetbåndet o.l. grunnet at båndet er betydelig tynnere. Å bruke langsommere fart vil påvirke kvaliteten på opptaket, og kunne gi andre problemer i forskjellige avspillere o.l. i etterkant og ble heller ikke valgt. LPS Sverige hadde etter en del prøvning valg å kjøpe nye spillere som kunne kobles til eksternt, og som gav en opptaks tid på ca 120min pr. bånd. For ta av kameraene til LPS Sverige ble opptaket digitalisert direkte til to forskjellige maskiner underveis. For disse fungerte DV tapene som en direkte backup av filmen.

For å synkronisere de aktuelle kameraopptakene ble de digitaliserte opptakene kjørt sammen i et redigeringsprogram. For å kunne gjøre dette direkte etter timen, til bruk under intervjuet hadde LPS Sverige med seg en full redigeringsstasjon ut i felten, som gav transport- og lagringsutfordringer. I noen tilfeller hadde det direkte digitaliserte opptaket sviktet, så man måtte digitalisere på nytt fra tape. Den store mengden av digitale videokassetter som var nødvendig for å holde alle opptakene, og arbeidet med å kopiere opp sikkerhetskopier av disse kassetten gjorde et kraftig inntrykk på meg ved vårt besøk. Problemer med direkte

digitalisering av opptakene i klasserommet ble også en utfordring å ta med seg i de videre arbeidet. Hvis vi kun hadde et digitalt opptak, måtte vi øke kvaliteten i forhold til LPS for å ikke miste viktige data.

På bakgrunn av dette bestemte vi oss for å gå for en løsning som digitaliserte alle opptak direkte til en enhet, og hvor denne enheten dermed også automatisk passet på at alle opptak var tilfredsstillende synkronisert imellom alle videoer og lydopptak. Lagringsbehovet for en slik løsning viste seg formidabelt når vi regnet på antall kamera og antall skoletimer vi skulle følge. LPS Sverige valgte å digitalisere og beholde full kvalitet på sitt opptak, noe som genererte et plass behov på 10-15 Gigabyte pr. kamera for hver skoletime. Plassbehovet for en digitalisert video er proporsjonalt med kvaliteten på opptaket, slik at vi her fant at vi måtte finne en fornuftig grenseverdi på opptaket. Vi antok et behov for ca 6 – 10 Gigabyte med lagerplass pr. time klasseromsopptak ved å redusere kvaliteten til kun det nivået forskerne mente var nødvendig for å kunne observere klasseromshandlingene korrekt. Dette arbeidet foregikk som en ren utprøving under piloteringsfasen. Opptak ble gransket av forskere, som stilte sine spørsmål til materialet og rapporterte tilbake om ansiktsuttrykk og annen ikkeverbal og verbal kommunikasjon ble fanget godt nok til formålet. I etterkant ble det foretatt justeringer og nye opptak ble gransket.

De digitalt lagrede videoopptakene skulle overføres til eksterne harddisker og tas med tilbake til universitetet, hvor de skulle legges direkte inn i en større lagringsløsning som hadde kapasitet til å håndtere den forventede datamengden. Beregninger av forventet antall timer i skolen plasserte den forventede datamengden til ca 4 Terrabyte. Denne lagringsløsningen ble bygget opp rundt kjente løsninger fra universitetssystem for å lagre personlige data for samtlige brukere ved universitetet. Ved å bruke denne typen lagringssystem for dataene kunne vi rimelig enkelt styre tilgangen til opptakene ned på individnivå, og ved å benytte universitetets ”backup” og digitale arkivsystem kunne vi sikre at samtlige opptak lå godt beskyttet i 2 forskjellige bygninger. Dette medførte at det ikke ble noe slitasje på kassetter eller at en ødelagt kassett ville medføre at det mangle opptak. Avspilling igjen og igjen kunne finne sted for alle som hadde lovlig tilgang til dataene. Enkel felles tilgang til et felles datasett, som forenkler samarbeid og felles analyse av materialet, var en svært viktig faktor. Dette viste seg spesielt viktig når man kom til analysefasen, hvor denne svært fast styrte tilgangen til data tillot at man kunne samarbeide om koding av data, og ved å kunne legge stadig nye nivå av koding på materialet oppnå svært spennende nivå og detaljstruktur i koding av klasseromstimene. Slike ting som hvilke datamaskiner man skulle få lov til å koble seg til fra ble bestemt å være begrenset, for å sikre at ikke data skulle komme på avveie grunnet innbrudd eller feil ved lokale maskiner.

7.5 Endelige tekniske valg – et møte med virkeligheten

Etter vårt arbeid med å finne frem til hva vi trengte av teknologis utstyr kom det relativt harde møte med virkeligheten. Ingen firmaer vi henvendte oss til hadde en passende løsning som tilfredstilte alle krav, og som ikke hadde en kostnadsramme langt utover det prosjektet hadde til disposisjon.

Våre valg innen ønskede kameramuligheter gjorde at vi valgte å ikke bruke typiske digitale kamera som tidligere prosjekter vi kjente hadde gjort, men istedenfor kontakte firmaer som var spesialister på audiovisuell overvåkning. Via en utstrakt kontaktrunde hvor vår problemstilling ble presentert fant vi et firma i Oslo som nettopp holdt på å utvikle en overvåkingsløsning som tilfredstilte svært mange av de kravene (se side 68) vi hadde

formulert på forhånd. Vi hadde tett kontakt med dette firmaet for å finne frem til og vurdere forskjellige kameraer og kameratyper. I denne prosessen ble lærerkamera valgt ut til å være et styrbart Sony overvåkningskamera med eksepsjonell god optikk. Dette var også et kamera som hadde et akseptabelt støynivå. For fokusgruppe og helklassekamera ble to tradisjonelle overvåkningskamera med utskiftbar optikk valgt. En spennende løsning for helklassekamera ble også testet og vurdert. Dette var et spesial kamera som fra en tak plassering i midten av rommet kunne filme hele rommet rundt seg selv i 360 grader kontinuerlig. Dette var da en helt ny teknologi som gav oss noen problemer. Selve kameraet bestod egentlig av en rekke kamera som tett integrert med tilpasset optikk virkelig filmet alt rundt seg. Oppløsningen var noe begrenset og tillot ikke ønsket bildeskarpheit. Teknologien krevde også at rommet hadde svært god og til dels tilpasset belysning. Da nye kamera med bedre oppløsning og bedre lysforhold riktignok var i leveringsplanen, men enda ikke laget, valgte vi å droppe denne kameratypen. En medvirkende grunn var også at observatørene som vurderte bildet oppfattet et sammenhengende bilde på 360 grader som vanskelig å tolke.

Dessverre viste det seg at den første løsningen, som vi hadde basert oss på å bruke, ikke kunne tilfredsstille alle våre krav. Et absolutt krav var å kunne overføre opptakene vi gjorde til andre videoprogrammer senere for analyse arbeidet. Dette viste det seg at man ikke kunne få til med den løsningen som ble utviklet. Dette endte opp med å bruke helst spesielt utviklede kodeker⁹, og vi måtte lete etter andre løsninger for å kunne digitalisere videoen.

Basert på den første runden visste jeg at dette var et stort problem. Vi hadde ikke fått noen tilslag på våre forespørsler som hadde kunnet tilfredsstille alle våre krav. En ny leterunde via internett, telefon og E-postkontakt med videofirma i inn og utland ga oss etter noe tid to kandidater.

Apple Mac serverbasert løsning:

Den ene løsningen var fortsatt fra overvåkningsbransjen, med en løsning basert på en Apple Mac server som kodet video fra samtlige tilkoblede kamera fortløpende til Quicktime med mulighet for MPEG2. Løsningen hadde noe datatap (bildetap) under stor belastning, hvilke kunne forekomme i vårt scenario. Den var også avhengig av å bruke IEEE1394 interface for samtlige kamera, noe som var problematisk men ikke umulig med vår løsning slik den da var blitt formet. Løsningen tillot at man koblet seg til videoserveren under opptak og fulgte med (streamet¹⁰) aktuelle videostreamer fra en egnet klient over standard IP nettverk.

Kamerastyring måtte gå utenom dette systemet. PISA+ sin teknologigruppe var på befarings og fikk vurdere mulighetene i systemet.

PC spesialsystem

Den andre løsningen som var aktuell var en noe tilpasset spesialløsning for hotell TV fra Tyskland. Et lokalt firma i Oslo som i utgangspunktet var spesialister på lyd, Benum, fungerte som kontaktpartner og fant frem til det Tyske firmaet. En representant fra Tyskland besøkte oss med en tilpasset spesial PC som tillot oss å gjøre en vurdering også av denne teknologien. Systemet tillot oss å ta opp i opptil 4 kanaler, med svært god synkronisering

⁹ Med lukket kodek menes her at firmaet / leverandøren eide alle rettigheter, og ikke tillot andre firmaer å bruke denne. I slike situasjoner kan det bli umulig å konvertere eller spille av filmer på annet utstyr enn det som er laget av leverandøren som eier kodeken.

¹⁰ Streamet, betyr at man kunne følge fortløpende med på videoen fra nett tilkoblede enheter, video ble sent som en bit strøm.

mellom både samtlige lydkilder og mellom bildekanalene. Tilkoblingsmuligheter var YC (S-video) eller kompositt videosignaler, og for hver videokanal hadde vi stereo lyd kanal eller 2 mono lydkanaler godt egnet for å gi oss 2 mikrofoner pr. videosignal. Fra denne testen tok vi opptak som ble testet med aktuelle analyseprogrammer for å forsikre oss om at vi hadde korrekte filer. Disse testene var vellykket og etter en vurdering av de to systemene mot hverandre valgte vi å satse videre på de tyske systemet. Løsningen hadde også muligheter til å legge inn metadata, eller en form for koding under opptaket. Dessverre krevde dette et nytt lagringssystem som kostet i 100.000 kronersklassen for å kunne lese ut igjen metadata, noe vi aldri valgte å satse på. Vi diskuterte også løsninger rundt vannmerking av video opptakene, men dette var løsninger de arbeidet med, men ikke hadde noe klart på det tidspunkt vi tok kontakt. Digital vannmerking¹¹ av videoene ville kunnet gitt oss en form for garanti mot forskningsjuks ved å endre videoene etter opptak, men dette ble ikke vurdert som et viktig moment. Vi valgte denne. Viktige kriterier for dette valget var:

- Systemet hadde allerede vært i produksjon for å generere TV signaler for hotell TV systemer. Systemet hadde der levert realtime video for opptil 5 kilder.
- De var PC basert, og i stor grad bygget rundt for meg kjent hardware. Vårt videre analysearbeid og eventuelle bearbeidning av film og lyd ville også foregå på PC basert utstyr
- Det hadde svært god synkronisering mellom bilde og lyd, og brukte individuelle "capture" kort for hver videostrøm, noe som gav oss god sikkerhet for at systemet ikke ville miste data (bilder) i situasjoner med mye trafikk. Det kunne skalere kvalitet slik vi ønsket, dog kun for alle 4 kanaler under et.
- Vi kunne enkelt velge mellom alle 4 videostrømmer for å kontrollere opptakene underveis i opptakssituasjonen. Full informasjon om samtlige videostrømmer kom fortløpende på skjermen.
- Benum var for oss en leverandør vi kjente fra robuste og flyttbare løsninger til konserter o.l.

7.5.2 Valg av digitalt videoformat

Valg av digitalt videoformat var vanskelig. Digital video kan lagres i svært mange forskjellige formater, som har sine fordeler og ulemper. I tillegg er en lang rekke av formatene proprietær, dvs. at man ikke kjenner oppbygningsmåten, men er avhengig av leverandørens software / hardware for å kunne se filmen.

I tillegg til å skulle kunne se filmen i et program fra leverandøren var man også avhengig av å kunne ta den digitale videoen direkte inn i analyseprogrammene. Konvertering er ofte, men ikke alltid mulig, og koster i tid og ressurser samt at en konvertert video ofte vil ha en dårligere kvalitet en originalen.

Tilgangen til leverandører som faktisk kunne levere fungerende utstyr vist seg også svært komplisert, slik at man veldig fort var nødt til å finne kompromiss som man kunne leve med.

¹¹ Digital vannmerking legger inn tilleggsinformasjon i video/ lydstrømmen på en slik måte at man senere kan fastslå om video/lyd strømmen har blitt forsøkt endret etter at opptaket var gjort.

Viktige parametere som var med i vurderingen:

- I) Formatet som ble valgt måtte kunne forventes å kunne spilles av om 5 og 10 år, uten store problemer.
- II) Formatet måtte kunne tas direkte inn i det aktuelle analyseprogram, og kunne spilles av problemfritt på en normal PC eller MAC maskin. Ingen transcoding eller redigering skulle være nødvendig.
- III) Formatet måtte tillate en akseptabel videokvalitet kontra størrelsen på den lagrede videofilen (Best mulig komprimering av videofilmen).
- IV) All lyd og video måtte være synkronisert godt nok i dette opptaket til å kunne kjøres sammen under analysen uten ytterligere arbeid.
- V) Man skulle kunne plukke ut enkelt kamera / lyd kort tid etter opptaket, for å kunne spille dette av i intervjufasen rett etter timen. Avspilling på en bærbar pc.
- VI) Videomaterialet måtte være egnet for at en felles forskergruppe senere kunne arbeide effektivt på det samme materialet med forskjellige verktøy (med verktøy menes her forskjellige typer software og hardware).

Som valgt lagringsformat endte vi tilslutt opp på MPEG-2 som kodek for lagring av video og lyd. For videre arbeid med materialet bør man vurdere en overgang til MPEG-4, spesielt for å kunne redusere den fysiske plassbruken mest mulig.

Selve ”capture” prosessen foregikk med variabel bitrate¹² innen 2 grenseverdier. Disse grenseverdiene ble satt etter praktisk prøving til 3000kbit/s som nedre og 6000kbit/s¹³ som øvre grense. Dette ble variert noe etter behov.

Beskrivelse av MPEG-2 (ISO/IEC 13 818):

Fordeler:

- MPEG-2 er standarden for DVD-plater. Dette betyr at all software DVD avspillere vil kunne spille av video materialet til PISA+. Den brukes også mye innen TV verdenen, og man kan forvente lang levetid på formatet grunnet tunge industrielle satsninger innen standarden.
- MPEG-2 defineres etter sterke standarder.

Ulemper:

- MPEG-2 er betydelig mer plasskrevende enn en rekke konkurrerende formater med god bildekvalitet

Beskrivelse av MPEG-4

Fordeler:

¹² Bitrate, antall bit pr. sekund

¹³ I overføring av data beskrives hastigheter etter bit, mens i lagring beskrives mengde data etter byte. En byte er 8 bit.

- MPEG-4 er i stand til å komprimere høykvalitetsvideo ned til betydelig mindre plass enn hva som kreves av MPEG-2

Ulemper

- MPEG-4 definerer ikke noen spesifikk komprimeringsalgoritme, dette kan gi problemer ved senere avspilling på annet utstyr

7.6 Moderskipet blir til

Med valg av opptaks- og lagringssystem, samt kameraløsninger på plass var det behov for å planlegge å få produsert et system som kunne betjenes av alle med noe opplæring. Basert på både mine egne erfaringer, og Benums sine erfaringer i å rigge og transportere lydsystemer, valgte vi å bygge systemet for å kunne tåle relativt tøff behandling, og med minimale forventninger til rommene det skulle brukes i.

For å gi en best mulig lyd for opptaket ble systemet utstyr med en avansert miksepult, hvor vi i praksis bruker kun et lite utvalg av mulighetene. De ble bygget inn 4 mottakere for trådløse mikrofoner, og satt av plass for opptil 4 eksterne mikrofoner for å fange hel klasselyd eller andre standard mikrofoner. For å sikre kontroll på strømtilførsel og videosignaler ble det laget egne spesialkabler som på den ene siden kobles til moderskipet, og den andre siden kobles til kamera. Disse holder både strømtilførselen og videosignalet. Kablene ble valg fra kriterier som robusthet også, og vi fikk laget lengder på 25 og 50 meter. Dette medførte at kablene ble rimelig tunge, men tålte å bli tråkket på, eller at noen snublet i de. For å sikre kamera og moderskip ble kablene festet godt (Gjerne tapet eller på annet vis), spesielt i endene. Ellers i moderskipet var den spesialbygde PC'en plassert i bunnen av systemet, med mottakere og en skuff for trådløse sendere over. Selve moderskipet var bygget inn slik at en transporteske kunne tres over og festes under transport, og hele moderskipet stod på egne hjul som gjorde den trillbar. Tyngden av hele systemet var betydelig, men med god planlegging gikk det greit for 2 personer å flytte alt utstyret.

I tillegg til selve moderskipet ble det også anskaffet to større ”flight” kasser for transport av kamera, kabler og annet utstyr. Alt utstyret ble tydelig merket, sjekklister ble produsert og alt fikk sin faste plass.

7.7 Teknologien møter klasserommet

Etter at utstyret var anskaffet og testet, og PISA+ forskerne hadde trent på sammensetning og lagring på universitetet gikk turen til den første pilotskolen vår. Her fikk vi og utstyret vårt sin ilddåp. Før de første piloteringen hadde vi vært på en observasjonstur, og sikret oss bilder av typiske klasserom samt kart over bygningene. Dette ble brukt for å planlegge plassering av kamera, mikrofoner med mer på forhånd. Man opparbeidet seg etter hvert en kompetanse og rutiner i å sette opp utstyret som tillot at man ved 2- 3 personer kunne få alt utstyret på plass og kabler lagt og festet på ca 30 min.

Under piloteringen fant vi at helklasselyd var problematisk, den ble lett uklar, vanskelig å identifisere de som snakker og man fanger fort opp støy utenfor klasserommet. Den beste posisjonen for hel klasse mikrofonen var som oftest i midten av rommet i noe høyde, men alternative plasseringer ble i noen grad benyttet av forskjellige årsaker. Dette kunne være

rommets utforming, eller størrelse. Ved noen tilfeller ble det forsøk med 2 hel klassemikrofoner, men dette ble ikke fast standard. En observasjon som ble gjort var at lærermikrofonen (myggsender) som oftest oppfattet den delen av klasseroms aktiviteten man var interessert i. Det læreren hørte, hørte også lærermikrofonen. Et viktig triks for plassering av lærermikrofonen var å legge ledningen fra sender til selve myggen under genser eller skjorte, for å unngå at den stadig vekk henger seg fast og blir ødelagt. Det gjør en også svært lite påtrengende. For fokusgruppene valgte man ofte å tape fast mikrofonen eller feste med strips noen cm over bordplaten, for å unngå å få med alle tilfeller av at eleven slår eller kommer bort bordplaten. Etter hvert fikk fokusgruppeelevene hver sin mikrofon for å sikre gode lydopptak

Datalagringen viste seg å kreve meget strenge rutiner, da såpass mange personer var involvert i arbeidet. Vi laget opptakslogger, med egne skjema for å sikre at alle datafiler ble forflyttet, testet og lagt inn i lagringssystemet på universitet før de ble slettet fra selve opptakssystemet. En egen bærbar PC ble dedikert for intervjuarbeidet, og vi kjøpte inn digitale lydopptakere for selve intervjuarbeidet.

Å styre lærerkameraet i klasserommet viste seg vanskeligere en antatt. Vi kunne på forhånd lett sette inn et antall definerte posisjoner som kameraet raskt kunde sendes til. F. eks et nærbilde av tavlen, eller fokusgruppe osv. Men bilde på moderskipet sin skjerm viste seg å være for lite til å kunne detaljstyres etter. Vi valgte derfor å gi kameramannen en ekstra monitor som var koblet direkte til lærerkameraet, og som gjorde dette arbeidet enklere. Med noe trening viste det seg å være praktisk mulig å styre kameraet uten selv å være i rommet. Selve videoopptakene hadde også noen problemer med lysstyringen som etter lengre feilsøking viste seg å kunne skyldes at det ene ”capture” kortet var kommet noe ut av posisjon inne i PC’en etter den røffe transporten. Noen koblinger måtte man sjekke jevnlig for å sikre at man ikke fikk driftsavbrudd. Røff håndtering under transport ble ansett som den skyldige. Etter å ha observert et transportfirma sin håndtering av utstyret valgte man også å selv transportere utstyret til og fra skolene. Noe programvarejusteringer, datarate¹⁴ valg o.l. ble tatt under piloteringen for å finne frem til det riktige valgene i forhold til forskernes behov for kvalitet og lagringssystemets behov for å redusere størrelsen på datafilene mest mulig.

Klasserommet var også en utfordring å jobbe i siden alt vårt utstyr både måtte være mobilt, og ikke tillot inngrep i klasserommet. Vi kunne ikke skru opp faste stativ eller andre løsninger i vegger og tak. Plassering av de faste kameraene viste seg å ha noen større utfordringer en vi først hadde trodd, vi hadde investert i mye forskjellige stativer o.l. for å tillate oss å kunne sette opp kamera og mikrofoner hvor vi kunne finne en kant å skru fast i, eller et vindu å klistre oss på. Eksempler på utfordringer var f. eks selve fininnstillingen og fokus på de faste kameraene som måtte gjøres for hånd, noe som krevde at man både så bilde på moderskipet samtidig som man var i klasserommet og justerte. Dette krevde trening og god kommunikasjon, og måtte helst skje uten elever tilstede. Kombinert med et ønske om delvis fugleperspektiv på kameravinkler og denne noe tungvinte innstillingsprosessen var dette ofte en utfordring å få helt riktig.

Helklassekameraet hadde den absolutt dårligste kvaliteten, og var til dels svært styrene for hvilke grenser vi kunne sette på video kvaliteten / dataraten. Problemet her skyldes i stor

¹⁴ Datarate beskriver mengden av data pr. tidsenhet (Bits pr sekund). I vårt tilfelle henger mengden av data pr. sekund tett sammen med kvaliteten på lyd og bilde og på størrelsen av opptakene til slutt.

grad en svært kraftig ”fiskeøye” linse som ga et dårlig bilde. Vi valgte tilslutt å kjøpe et noe bedre (og dyrere) kamera for hel klassebruk, og med ikke fullt så kraftig ”fiskeøye” effekt. Hadde midlene tillat, ville vi ønsket å bytte ut til bedre kamera på dette de faste installasjonene.

Det var planlagt å legge inn en mulighet for å sikre en ekstra kopi av alle videosporene, men de viste seg at spesialkortene vi brukte ikke lenger støttet de for oss nødvendige funksjonene for å få produsert en ekstra ekstern kopi av opptaket. Dette økte igjen kravet til at utstyret skulle fungere i alle tenkbare normale situasjoner siden vi derfor bare hadde et digitalisert opptak av timen.

Det viste seg at klasseromsobservatøren ofte var nødt til å sitte svært nær fokusgruppen for å kunne følge med på hva de snakket om seg imellom. Dette var et problem, da det kunne medføre påvirkning. Forskerne skulle som tidligere nevnt ofte gjøre intervju med fokusgruppen etter timen, og hadde derfor ikke tid til å høre igjennom opptaket for å fange eventuelle uklarheter før intervjuet. Dette løste vi etter hvert ved å gi observatøren en egen mottaker, hvor man fra moderskipet kunne velge ut mikrofonen fra nettopp fokusgruppen til å sende over talelyden til observatør. Denne senderen ble fast montert i moderskipet. Denne mottakeren kunne også brukes for å gi nødvendige beskjeder til observatøren fra utenfor klasserommet.

Noen intervju ble filmet, i noen tilfeller med lærerkamera fra moderskipet, og i noen tilfeller med DV kamera på stativ og med vanlige DV filmkassetter. Det viste seg å være et behov for å ha noen transportable, håndholdte, kamera med batteridrift for å kunne følge elever enten på ekskursjon eller når det skulle være på naturfagslaboratoriet eller datarom. Laboratoriet / datarom var ofte ikke egnet for å plassere ut PISA+ sitt faste kamerautstyr og håndholdt kamera ble brukt istedenfor. Disse tapene ble merket og digitalisert og lagret under samme navnestandard som resten av filmene som ble tatt opp. De håndholdte kameraene ble også brukt noe når det var kollisjon på timeplanen, og man skulle følge to klasser samtidig. I noen tilfeller ble det også løst ved å bruke de lengste kablene og alle 4 videokameraene til moderskipet, med 2 kamera i hvert klasserom.

7.8 Tilgjengelighet og analyse av forskningsdataene

Innsamling av forskningsdata har mange viktige momenter. Et meget viktig moment er forskernes tilgang til materialet i etterkant, samt hvilke muligheter man har til å gjenbruke materialet når nye spørsmål melder seg i prosessen. En annen viktig side er muligheten til å invitere inn nye forskere til å delta i perioden etter at datainnsamlingen har funnet sted. Denne muligheten sikrer prosjektet svært god reliabilitet, noe som drøftes videre i oppsummeringen.

7.8.1 Tilgjengelighet

For å kunne tilby forskere som skal analysere materialet tilgang er det en rekke tekniske utfordringer. I hvilken grad man lykkes med denne løsningen er førende for hvor effektivt en forskningsmessig analyse kan finne sted i etterkant, og det er også førende for samarbeidsgrad og hvilke muligheter man har til å samkjøre analyser og kodearbeid.

For tilgang til materialet krever lover og regler at man har tilfredsstillende fysisk aksess kontroll. I tillegg krever den omfattende mengden med spesielt videodata at alle systemer

underveis fra det lagrede arkiv og frem til og med brukerens arbeidsplass klarer å håndtere datamengden hurtig nok til at man kan se filmene uten avbrudd, høre lyd osv.

Vi valgte i utgangspunktet å etablere hovedarkiv for alle datafiler på servere og lagringsarray i fysisk nærhet til forskerne i prosjektet, da vi vurderte den tilgjengelige båndbredden fra sentrale serverrom som en sårbar variabel. Nettforbindelsen mellom de involverte arbeidsplassmaskinene¹⁵ i prosjektet ble underlagt strengere kontroll og utstyr ble byttet og konfigurert for å kunne støtte høye netthastigheter. Ønsket var å sikre en nettforbindelse på 1000Mbit/s¹⁶ igjennom hele nettkjeden dataene måtte passere igjennom.

For tilgangskontroll valgte vi å bruke de samme systemer og mekanismer som ellers brukes i universitetets datasystem for å sikre tilgang til brukernes private hjemmeområder og E-post. For den fysiske lagringen av data ble det også brukt den samme typen lagringssystem som universitetet bruker for brukerdata. En betydelig forskjell her var at prosjektet investerte i et lagringssystem for sine data som i størrelse tilsvarte det utdanningsvitenskaplige fakultetets totale kapasitet for alle sine ansatte. Dette belyser noen av de tekniske problemene som prosjekter som ønsker å samle store digitale data fort møter. Den ordinære infrastrukturen er ikke tilstrekkelig, og betydelige investeringer må gjøres, noe som ofte bare er gjennomførbart med større prosjekter eller grupper av forskere.

For lagring av videofilene ble det bygget opp strenge regler, med loggede prosedyrer på mottak, kontroll og innlegging av data fra opptakene på skolene, samt noe intervjudata. Det ble lagt vekt på at filnavn og mappestruktur inneholdt all relevant informasjon om når opptaket fant sted, hvor det fant sted (Her ble det brukt interne koder som hindrer navnene fra å røpe hvilke skoler som opptaket stammer fra), og hvor lenge opptaket varer, samt fag og hvilke kameraposisjon som opptaket dekker. All denne metainformasjonen ble lagt i filnavnene. Etter denne registreringen ble en kopi av filene overført til Universitetets sikkerhetskopisystem, og en kopi ble også overført til arkiveringssystemet med en satt arkivtid på 5 år. Denne spredningen garanterer at data ligger lagret i to fysisk forskjellig lokaliserte datasenter, og en enkel brann eller annet uhell skulle ikke kunne slette noen data permanent. Med permanent menes her at data ved uhell eller feil kan være utilgjengelig for en periode, men at alt datamaterialet kan hentes tilbake. Beregninger på hvor lang tid en slik tilbakeføring vil ta er komplisert av mange faktorer, men et sannsynlig ca periode før alle data er tilbake etter en total katastrofe dreier seg om en ukes tid. Igjen ser vi fra denne størrelsen at datamengdens fysiske størrelse hele tiden medfører at man ligger i ytterkant av hva teknologiske løsninger i dag håndterer

Heldigital arbeidsflyt

I PISA+ prosjektet bruker vi det jeg vil kalle en heldigital arbeidsflyt. Med dette menes at data blir generert som digitale data direkte, så langt som mulig. Noen data digitaliseres i etterkant av innsamlingen. Vi bruker heller ingen kassetter eller taper utover noen opptakssituasjoner som krevde mobilitet. Alle data foreligger som filer, som kan flyttes og lagres som andre datafiler. Hver enkelt fil blir navngitt etter et system som bygger opp all nødvendig metainformasjon om filen, dens opprinnelse, når den er tatt opp, hvilke kamera, hvilke klasserom med mer. Også analysedataene blir lagret i det samme systemet, og etter de

¹⁵ Arbeidsplassmaskiner brukes om de maskinene som stod rundt om hos forskerne.

¹⁶ 1000Mbit/s er en ren teoretisk grense. I praksis vil normale arbeidsstasjoner og servere sjelden klare å overføre mer en 10-25% av denne hastigheten.

samme reglene. Med denne oppbygningen av metadata om primærdataene får vi muligheter for tett samarbeid mellom forskere.

7.8.2 Analyseverk

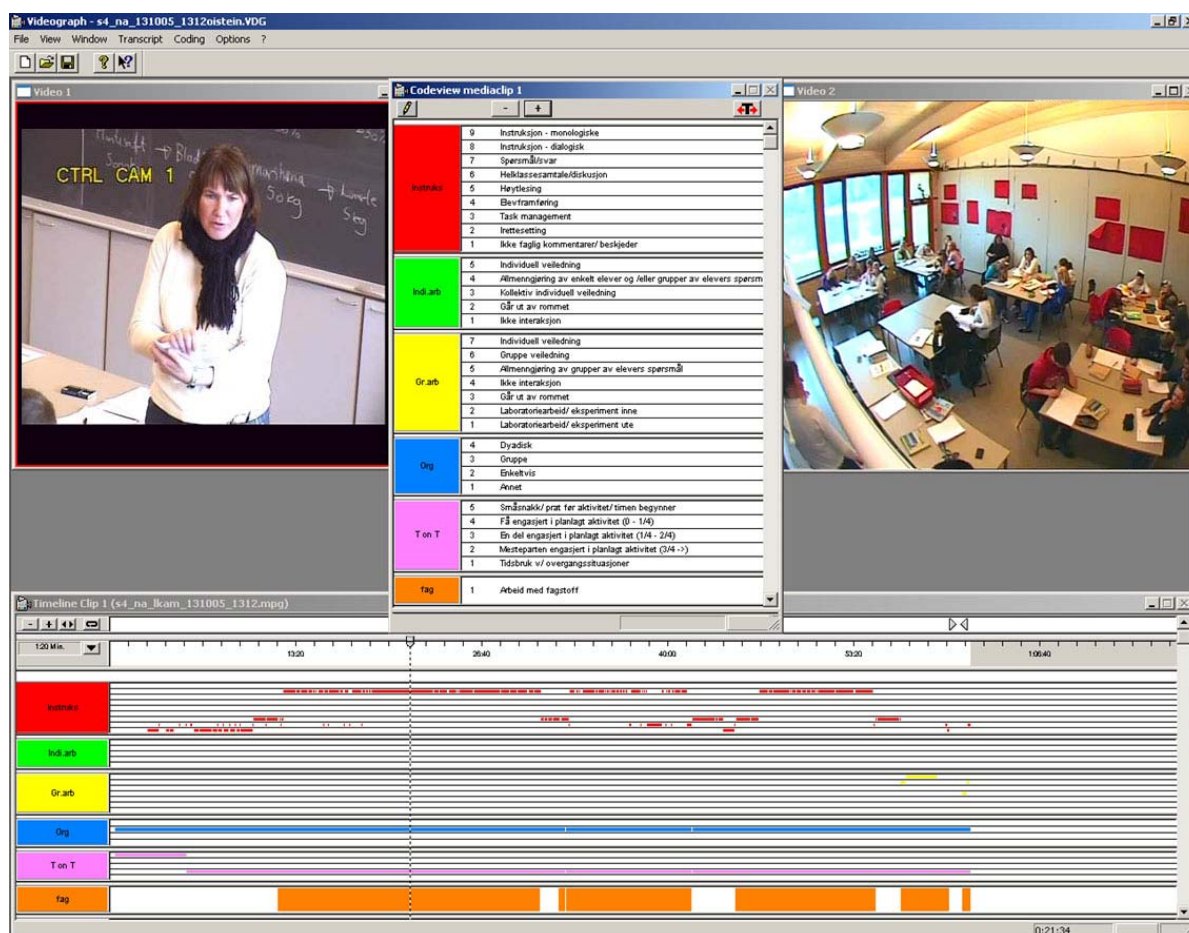
For et prosjekt som PISA+ er utvalget av egnet programvare noe begrenset. Kvalitative verktøy som ble vurdert var AtlasTi, NUD*IST, HyperRESEARCH2. Dette var klassiske kvalitative programmer, med muligheter for tekst, bilde, lyd og videoanalyse. Alle disse programmene har spennende muligheter for å organisere og kode forskjellig type digitaltmateriale, men ingen av de hadde muligheten for samtidig koding av flere synkroniserte video og lydstrømmer. Vi valgte å bruke AtlasTi (hjemmeside: <http://www.atlasti.com/>) videre for noen analyser, da dette var et program vi kjente fra før. Vi valgte å bruke et for oss helt nytt verktøy for hovedanalysen, nemlig Videograph (Rimmele, 2002). For transkribering av video vurderte vi også Transana, et spennende open source prosjekt for analyse og transkribering av videodata.

I våre vurderinger fant vi ikke noe verktøy som gjorde alt. Det ble derfor viktig med verktøy som i utgangspunktet tillot mest mulig informasjonsdeling. Med dette mener jeg at programmene lagret mest mulig analysefiler i formater som tillot oss å overføre metadata for analyse i andre verktøy. Eventuelt tillot eksport til åpne XML eller rene tekstformater. Både AtlasTi og Videograph tilfredsstiller dette kravet, noe som for eksempel tillater en eksport av koder og tidsbruk fra Videograph til programmer som SPSS for kvantitativ analyse av kodene. Dette er svært sentralt for de analysene jeg gjør av PISA+ data.

Videograph viste seg å støtte vår heldigitale arbeidsflyt på en tilfredsstillende måte. Så langt som mulig må alle programmer man bruker i analysearbeidet eller presentasjonsarbeidet støtte kommunikasjon av kode og kodebruk. Dette er mulig mellom brukere som bruker Videograph, og mellom brukere som bruker AtlasTi. Derimot må en overføring av metadata mellom Videograph og AtlasTi gjøres som en manuell prosess. En overføring fra Videograph til SPSS var mulig, men for noen analyser måtte data overføres via en manuell operasjon.

Videograph viste seg også svært egnet til å gi et bilde av hvordan den pedagogiske strømmen fløt i klasserommet. Begrepet er et forsøk på å fornorske "the pedagogical flow" begrepet fra SMSO studien (Schmidt et al., 1996a). Instrumenter som ble utviklet dekket to nivåer. Kodene for nivå en hadde et fokus på lærerens aktiviteter. I tillegg ble det kodet for klasseromsorganisering og studentenes tidsbruk (time-on-task). Kodene for dette nivået ble utviklet av PISA+ gruppen, basert på andre klasseromsstudier. For å kunne karakterisere hva som skjer i klasserommet på et mer faglig nivå trenger, eller for å finne den pedagogiske strømmen, utviklet forskerne et nytt nivå av koder, nivå to. Dette nivået ble utviklet med data fra det første nivået i tankene, slik som behovet for å følge dialogen i klasserommet. Funn fra nivå en viste at en typisk naturfagstime har ca 70% helklasse instruksjoner. For nivå to ble det kodet etter læreraktiviteter, student aktiviteter og karakteristiske trekk ved dialogen i klasserommet (Arnesen, 2007).

Disse kodene beskrives i mer detalj i kapittel 7.10.9.



Figur 7-1: Skjermdump fra pc som kjører Videograph

PISA+ tok i utgangspunktet i bruk to forskjellige verktøy for å gjøre analyse av video. Videograph (Rimmele, 2002) for multiple videostrømmer, og AtlasTi for detaljert analyse av mindre sekvenser. PISA+ sin bruk av programmet Videograph, ved å overføre ferdig kodede sekvenser til SPSS for videre analyse åpner for å klassifisere PISA+ prosjektet som et delvis kvantitativt prosjekt også. Denne muligheten til å bruke verktøy på tvers gir prosjektet en stor forskningsmessig styrke.

Hovedprogram for videoanalyse var Videograph, et program som tillater avspilling og analyse av en eller flere digitale videoopptak.

Programmet tillater at man sammensetter flere forskjellige digitale videoopptak som beskriver den samme situasjonen, fra forskjellige kamera og posisjoner. Se Figur 7-1 for et eksempel. Programmet har hjelpeverktøy for å koble forskjellige digitale opptak i tid (synkronisering), slik at man kan forholde seg til en tidslinje, og et sett med kodeverktøy.

Maksimalt antall samtidige digitale videoer er kun begrenset av tilgjengelig hardware og underliggende begrensninger i operativsystem og lignende. PISA+ bruker opptil tre samtidige digitale videoer, men i de fleste analysesituasjoner ble det brukt kun to digitale videoer. Programmet tillater at eventuelle lydspor på videoene kan mates ut / inn fortløpende under avspilling.

Programmet har også noen verktøy for transkribering, samt eksportfunksjoner av koder og tidsbruk på forskjellige koder- og kodegrupper til et SPSS eller tekstformat.

Dette programmet ble brukt i sammenheng med et kodeskjema (Klette et al., 2005) for å danne et kvalitativt bilde på datamaterialet man har. Ved eksport av kodevariable fra de forskjellige aktivitetene man har filmet fikk man materiale for videre kvantitativ analyse i SPSS.

Typisk arbeidsflyt med Videograph var å først åpne hovedfilmen man var interessert i. Deretter åpne den neste kamerafilmen man ønsket, for så å koble disse sammen i tidslinjen. På dette viset kunne filmene spilles av som en film, innbyrdes synkronisert. Prosessen med å legge til en kamerafilm kunne gjentas hvis man ønsket flere kameraposisjoner for å følge situasjonen man analyserte fra andre vinkler.

For analyse på første nivå, som var felles for alle delene av PISA+ gruppen (Både naturfag, matematikk og språkbruk), brukte man et felles kodesett (Klette et al., 2005), som man importerte inn i Videograph samtidig som man plukket ut aktuelle filmer. En prosjektfil i Videograph holdt orden på koder og kommentarer man skrev inn.

På denne måten kan PISA+ sammenligne undervisningstimer mellom fagene norsk, matematikk og naturfag for å lete etter spesifikke aktiviteter innen hvert fag, og gi en oversikt over aktiviteter og undervisningsstrategier i 9. klasse. Jeg kommer tilbake til dette i beskrivelsen av en typisk naturfagstime slik den fremkommer fra PISA+ datamaterialet.

AtlasTi er et annet type analyseverktøy med et kvalitativt fokus. Verktøyet tillater en sammenkobling mellom tekstlige kilder, foreksempel intervju, med multimediaelementer som digital video. AtlasTi kan brukes til å bygge en database over alle primær dokumenter, inkludert digital video, lydfiler fra intervju med mer. AtlasTi er beregnet å kunne hjelpe til med å kunne lete etter dypere sammenhenger og å kunne hjelpe konstruksjonen av nye teorier basert på forskningsmaterialet man analyserer.

Dette verktøyet er i PISA+ sammenheng tenkt brukt mot slutten av analysefasen, og mest sannsynlig med individuelle mål for forskjellige forskere innen prosjektet. I denne analysefasen vil materialet fra andre kilder (andre undersøkelser som PISA mm.) også brukes i analysearbeidet.

7.9 Erfaringer fra prosessen

Proessen i PISA+ kjennetegnes ved en felles utforskning av mange av hovedutfordringene, med tilbakemeldinger, utprøvnings og diskusjoner som involverte store deler av forskningsgruppen og teknisk rådgivning. Dette var et viktig suksess kriteriet for prosjektet. Noen av de viktigste funnene fra denne prosessen beskrives i dette kapittelet.

7.9.1 Utvikling av et felles språk

Det tette samarbeidet og kommunikasjonen mellom den tekniske delen av prosjektet og det vitenskaplige personalet er kritisk faktor for at prosjektet skulle lykkes. Det felles normer og den felles forståelsen man opparbeidet seg gjorde seg utslag i et spennende piloteringsarbeid hvor en rekke problemer ble forstått og håndtert på begge sider. Dette tette arbeidet medførte etter min mening også at man fikk opparbeidet den nødvendige tilliten og forståelse av et rimelig kompleks utstyrsett som var nødvendig for at man torde å gå i gang og starte dette arbeidet på alvor.

7.9.2 Utvikling av analysemetoder

Videograph har fått en mye mer sentralplass som analyseverktøy en først planlagt, da det har gitt veldig gode og rike data. Videograph har tillatt analyse fra flere forskjellige ståsteder, og på flere forskjellige nivå. Det har også vært godt egnet til å få frem et bilde av klasseromsaktivitetene i løpet av timen.

Som eksempel på analysemuligheter tillater Videograph at man kan invitere andre forskere med egne spesialområder til å se filmene, med eller uten andre koder til stede. Avspilling av filmene kan skje etter kodetype, ved at man f. eks velger og kun spille av sekvenser med læreraktivitet. Nye koder kan legges til for å gi et rikere og mer nøyaktig bilde av sekvensene. Slik som også de tyske videoprojektene i IPN studien kan man reliabilitetsteste koding av nivå en kodene ved å la andre kodere re-kode materialet for å identifisere feil eller uklarheter i kodene.

Nye kodestrukturer kan tas i bruk for spesielle fagområder, og være tilgjengelige for andre forskere i deres arbeid på de samme sekvensene. Med et slikt verktøy får man forsterket mulighetene for samarbeid mellom ulike fagdisipliner, og man kan lettere avsløre misoppfatninger som kan ha oppstått. Med misoppfatninger tenker jeg her blant annet på slike misoppfatninger som ble avslørt i SMSO prosjektet, mellom forskjellige nasjonalforståelser av begrep som "seatwork" med mer.

Med utgangspunkt i den totale kodemassen som er et resultat av mange forskjellige forskeres analyse og arbeid med materialet kan man ta ut sekvenser for kvalitativ analyse av forhold som forekomster eller hyppigheter av spesielle forekomster. Videograph kan også gjøre noen forskjellige tellinger av forskjellige forekomster.

Man kan tenke seg at PISA+ prosjektet også kan gå videre til å forsøke å finne sekvenser og sammenhenger av sekvenser, som kan sannsynliggjøre forskjellige kognitive prosesser som finner sted hos elevene ved forskjellige undervisningsaktiviteter, slik som IPN studiene forsøker å gjøre i naturfag.

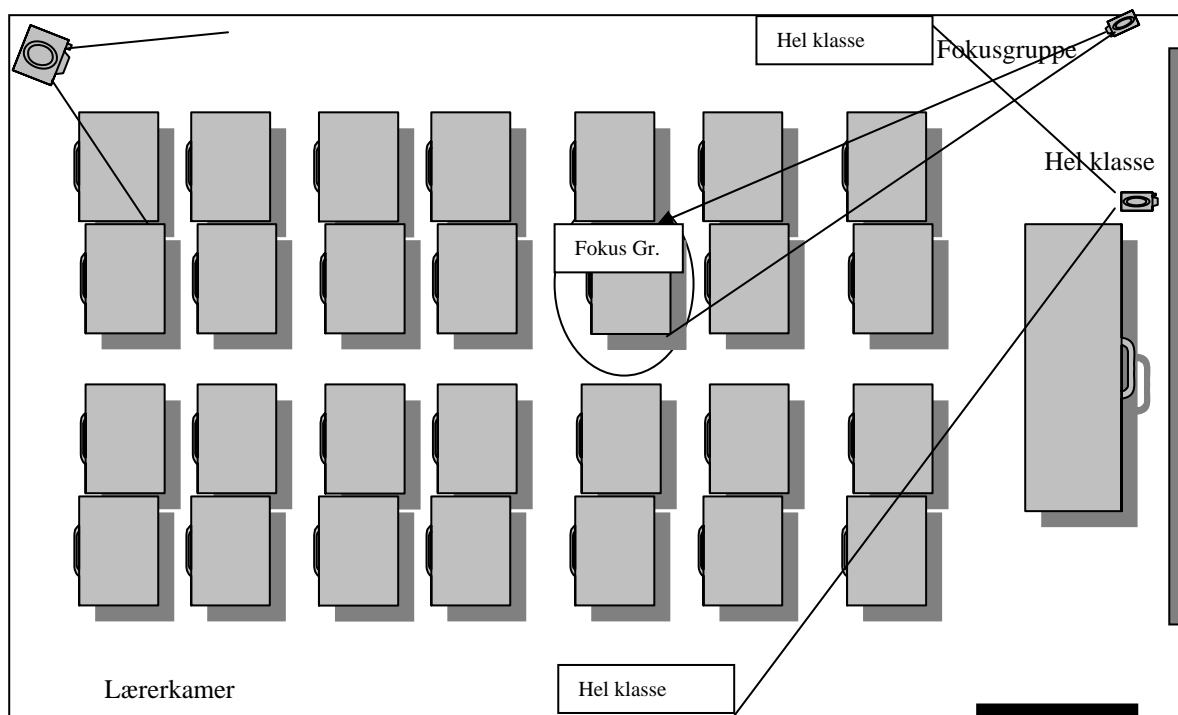
Materialet kan også kodes etter andre koder, for andre prosjekter, og er på den måten en svært sterk dokumentasjon på klasseaktivitetene på de besøkte skolene. Med denne typen kodenivåer kan man legge stadig nye lag av koding på materialet, som lagene i en løk, uten at dette gjør det vanskeligere å manøvrere eller holde orden på materialet. På denne måten kan man også bevege seg i forskjellige tidsområder. Med tidsområder mener jeg her muligheten til å ta opp materialet etter en lengre periode, for å kunne gjøre sammenhengende studier over endringer i klasseromsaktiviteter for eksempel.

7.10 Utstyr, plassering og bruk

En standard klasseromsobservasjon av PISA+ brukte utstyr og tekniske metoder som beskrevet i dette kapittelet. Et slik standard oppsett hadde en forankring i forskningsspørsmålene som defineres i PISA+, men også en forankring i teknologivalg man kom frem til etter en lang og komplisert utprøving. Denne utprøvingen beskrives senere i oppgaven, men var svært viktig for den løsningen man valgte. Enhver utforskning med teknologiske hjelpemidler representerer et kompromiss mellom muligheter og utfordringer. Utfordringene kan være fysiske hindringer i den virkelige verden, som ønsket om usynlige kamera, som kan ta perfekt film til utfordringer som skyldes lover og regler, etiske betenkeligheter eller andre utfordringer fra samfunnet omkring forskerne. I Norge settes det

f. eks strenge regler for filming av personer i forskningsøyemed, som ivaretas av Norsk samfunnsvitenskaplig datatjeneste (NSD).

Den fysiske plasseringen av kameraene i klasserommet skjedde gjerne slik det er vist i Figur 7-2. Vi ser lærerkameraet plassert i bakkant av klasserommet, med mulighet til å følge læreren i hele rommet. Fokusgruppekameraet er plassert og stilt inn slik at det kan følge en til to elever, avhengig av hvor stor den aktuelle fokusgruppen er i den aktuelle timen. Helklassekameraet er plassert foran, og med mulighet til å plassere eventuelle elever som ikke har sagt seg villig til å delta i undersøkelsen, i randsonen utenfor kameraet sitt observasjonsfelt.



Figur 7-2: Utstyret plassert i et vanlig klasserom

Bilder av utstyret i felt kan sees på følgende figurer. Figur 7-3 viser et klasserom hvor alt utstyret er utplassert. Vi ser mot kateteret, og fokusgruppe- og helklassekamera er i bilde. I Figur 7-4 er det et nærbilde av bakkant i klasserommet. Lærerkameraet er plassert oppå et skap med en "magic arm" festeklo. Dette kameraet kunne fra denne posisjonen roterer fullt ut til begge sider, samt betydelig utslag opp og ned. Figur 7-5 viser et nærbilde av fokusgruppekamera fra Figur 7-3. I bilde i Figur 7-6 ser vi en aktiv kameraoperatør. Legg merke til joystick'en hun holder i høyre hånd. Med denne styrer hun lærerkameraet. Med venstre hånd justerer hun lyden fra mikrofonene i klasserommet. Lyden fra klasserommets mikrofoner kan hun styre individuelt for hver mikrofon. Hun kan også hele tiden velge hvilke lydkanaler hun hører selv. På skjermen foran seg ser hun oversikt over alle kamera.

I Figur 7-7 ser vi et nærbilde av moderskipet, og i Figur 7-8 ser vi et bilde slik det kan se ut for operatøren.



Figur 7-3: Helklasse og fokusgruppekamera plassert ut



Figur 7-4: Nærbilde av lærerkamera



Figur 7-5: Nærbilde av fokusgruppekamera



Figur 7-6: Operatør ved moderskipet

7.10.1 Forarbeidet

Før et skolebesøk fant sted var en rekke aktiviteter gjennomført. Skolene var valgt ut og kontaktet, rektor og skolens administrasjon var informert om besøket og om forskningsprosjektets intensjoner. PISA+ medarbeidere informerte også klassen og faglæreren som skulle besøkes, samt noe informasjon til lærerkollegiet ved skolen.

Samtlige elever fikk med seg et informasjonsskriv hjem som informerte om undersøkelsen og ba om to forskjellige typer av samtykke. Det ene samtykke ønske var en tillatelse til å filme eleven i klasseromsituasjonen for bruk i et rent forskningsmessig øyemed. Det andre samtykket var for å kunne bruke materialet i noen grad for videre opplæring og eksemplifisering i undervisningsøyemed.

7.10.2 Videokamera

Et helklasse kamera (HK), som normalt monteres i front av klasserommet, og ser det meste av klassen. Ved bruk av vidvinkellinse fanget man som oftest hele rommet, med unntak av en eller to elever. (Der enkelt elever hadde reservert seg ble disse plassert i blindsonen). Bildekvaliteten fra dette kameraet var i praksis den dårligste av samtlige kamera.

Denne kameraposisjonen var ikke ansett som veldig spennende fra den forskningsmessige vurderingen. Kameraet var et lite overvåkningskamera, uten noen motor eller annen støykilde.

Dette var blant de vanskeligere kameraene å plassere i klasserommet, grunnet spesielt med den forholdsvis kompliserte prosessen det var å få det korrekt innstilt, samtidig som bildeutsnittet skulle stemme helt med den delen av klassen som var villig til å delta.

Fokusgruppekamera (FK), som normalt ble montert slik at det kunne se en utvalgt fokusgruppe på 1 eller 2 elever forfra. Dette hadde en zoom linse for å tillate at selve kameraet kunne holdes godt unna selve fokuselevne, for minst mulig påvirkning.

Bildekvaliteten fra dette kameraet var medium, men mer enn god nok for å dokumentere hva eleven gjorde. Kameraet var et lite overvåkningskamera, uten noen motor eller annen støykilde.

Lærerkamera (LK), Som normalt ble montert bakerst i klasserommet, for å kunne følge læreren. Dette kameraet var fjernstyrt fra operatør som satt utenfor klasserommet, og som kunne følge med på hva som skjedde i klasserommet via en skjerm med bilde fra LK. Kameraet kunne filme i ca 360 grader rundt seg, og hadde svært god optikk. Dette tillot en imponerende god bildekvalitet, selv med full optisk zoom. Kameraet kunne lese teksten av tavlen, eller ta et støtteutsnitt rundt der f. eks læreren befant seg. På tross av motordrift var kameraet ikke så støyende at det ble bemerket i klasserommet. Størrelsen var imponerende liten (Ca 15 cm diameters kule). Det var ikke mulig for en observatør i klasserommet å se nøyaktig hva kameraet fanget inn.

7.10.3 Lyd

Lærerlyd, denne ble lagt fysisk til et spor på videoen fra lærerkameraet. Denne ble plukket opp med trådløsmikrofon plassert på læreren. Læreren hadde mulighet til å slå denne på / av hvis det var situasjoner i klasserommet de ikke ønsket lyd på. (For eksempel hvis de fikk spørsmål til andre roller som f. eks kontaktlærer o.l.). Lydbilde fra denne mikrofonen gir mye informasjon, siden den ved siden av å fange læreren også typisk fanget spørsmål / kommentarer fra elever.

Fokusgruppelyd, denne ble fysisk lagt til spor på videoen fra fokusgruppekameraet. Denne ble plukket opp med en eller to trådløse mikrofoner som enten ble plassert på elevene, eller på bordene i nærheten av elevene. Dette materialet må betegnes som svært rikt fra en forskningsmessig vurdering.

Helklasselyd, denne ble fysisk lagt til spor på videoen fra helklassekameraet. Denne var det eneste som gikk med fysisk ledning til opptaksenheten. Den ble normalt forsøkt plassert så midt i rommet man kunne klare, gjerne hengende fra taket. Denne mikrofonen plukket mye ”støy”, slik som annen aktivitet utenfor klasserommet, fra naboklasserommet osv. Den var heller ikke noen god kilde for spesifikke hendelser i klasserommet.

Returlyd, denne ble ikke digitalisert, men var en mulighet for operatøren til å mikse sammen en ønsket sammensetning av alle de andre lydkanalene, og sende tilbake til en observatør i klasserommet. I tillegg kunne man gi beskjeder fra utsiden direkte til observatør uten å forstyrre klassen. Denne var ikke en del av det originale designet men ble lagt til da man etter piloten registrerte at klasseromsobservatøren hadde problemer med å følge med på hva spesielt fokusgruppeelevene snakket om uten å sitte svært nær disse elevene, med dertil påvirkning av disse. Dette var et mono spor, som fysisk ikke var veldig påtrengende, men manifesterte seg som en liten øre plugg.

7.10.4 Erfaringer i plassering av utstyr

Når man rigget utstyret ble nødvendigvis mye kabler. Dette var sjelden noe stort problem, da disse ofte kunne legges langs vegger, bak pulter og andre steder som gjorde at de ikke ble veldig synlige i klasserommet. Det viste seg viktig å ha mulighet for lange kabelstrekk, den usynlige ruten er ofte betydelig lengre en den korteste veien fra kamera til moderskipet som digitaliserte filmen.

Det styrbare kameraet fungerte svært godt, og hadde en optisk zoom mulighet på opptil 20x. Dette tillot at kameraet kunne filme svært små detaljer, samt kunne læres opp til å hurtig bevege seg til visse presatt posisjoner som tavle og lignende.

De små overvåkningskameraene tillot oss å bytte til optimalisert optikk. Kameralinser ble valgt ut for å kunne filme hele klasserommet, og for å kunne fokusere på et området av klasserommet. De stasjonære kameraene var også såpass lette at vi kunne bruke mange forskjellige festemekanismer. Kamera skulle plasseres såpass høyt at de fikk god oversikt, og samtidig uten å påkalle mer oppmerksomhet en nødvendig. Bilder av kameraplasseringene er vist i kapittel 7.10. Et stort utvalg av festeanordninger ble svært viktig, da norske klasserom i dag kan være svært forskjellige. PISA+ prosjektet hadde festemekanismer som kunne feste kameraet til selve vindusruter eller lignende overflater, gripeklør som kunne feste i lampearmaturer, tavlekanter med mer.

Ved utplassering av kamera er det viktig å ta hensyn til hva som kommer til å fysisk skje i løpet av dagen. Kommer solen til å skinne inn i klasserommet, så bør man planlegge kameraplassering med det i tankene. Sollys er svært sterkt, og får fort kameraene til å 'blendes', dvs. at de ikke klarer å vise andre detaljer grunnet det sterke lyset. Noe kjennskap til klasserommet, og planlegging av plassering er nyttig, spesielt for de første gangene.

7.10.5 Unntakene

I noen tilfeller var det ikke mulig å rigge utstyret i tide, eller det var ikke praktisk mulig å bruke det i det hele tatt. Dette kunne være fordi klassen var på ekskursjon ute, eller beveget seg mye rundt i løpet av timen. I noen tilfeller var det også direkte timeplankollisjon mellom 2 forskjellige klasser man fulgte. Dette ble løst ved å ha to vanlige håndholdte DV kamera tilgjengelig. Hvis vanlig oppsett ikke kunne brukes, filmet man med håndholdte kamera på ad hoc basis med tanke på fokusgruppe / lærersituasjoner.

Med klassen på ekskursjon var det naturlig at observatør prøvde å følge enten fokusgruppe eller lærer, men dette var svært utfordrende. Her kommer også problemer som behov for å bytte kassetter (Maks tid på tapene vi brukte var typisk 60 min i normal modus), og behov for batteriskifte. Hovedproblemet var nok likevel å kunne fange lyd og bilde av fokusgruppen i god kvalitet, uten å komme for nær og påvirke situasjonen i for stor grad.

I trange laboratoriet / naturfagsrom blir det vanskelig å være i bakgrunnen. Det er også et problem at man gjerne har splittet elevene opp i grupper, hvor kanskje en gruppe klargjør utstyr, går igjennom oppgavene eller teori i et rom, mens en annen gruppe er på selve laboratoriet. Slik spredning krever et stort team med fotografer, for å kunne fange alt, slik at observatørene man har der i praksis må gjøre noen utfordrende valg på hva man vil fokusere på og hvordan.

Disse filmene ble så merket etter samme regler som de digitale filmene ble navngitt, og digitalisert i ettertid. De ble digitalisert til samme format som annen video. Også noen intervju ble tatt opp med håndholdte kamera.

7.10.6 Opptaksutstyret

Vi ønsket å ta opp og digitalisere all lyd og video direkte til et format som var kompatibelt med de analyseprogram som skulle brukes senere (Videograph , AtlasTi med mer).

Følgende krav var viktige i beslutningsprosessen:

- I) Bildekvalitet måtte tilfredsstillende alle forskere som var tilknyttet prosjektet sine krav, det samme med lyd. Spesielt lærerkamera ble vurdert som svært viktig, men også fokusgruppe var problematisk. Helklasse kameraet var viktig for et mindretall av forskerne, og ble prioritert noe ned på kvaliteten.
- II) Kamera måtte ha stor grad av frihet i sin plassering.
- III) Høy grad av pålitelighet og robusthet i utstyret og i lagring av digital video, siden det ikke fantes noen tapemastere å gå tilbake til i opptakssituasjonen.
- IV) Videoen som ble tatt opp skulle ikke ta mer plass enn absolutt nødvendig.
- V) Videoformatet skulle kunne forventes å kunne spille på størst mulig utvalg av utstyr, og kunne avspilles problemfritt lenge etter prosjektets avslutning.
- VI) Video skulle være klar for avspilling (flere kameravinkler) rett etter opptak, for bruk i elevintervju som ofte fulgte rett på etter avsluttet time.
- VII) Pris måtte være innenfor prosjektets rammer, hvilket utelukket broadcast kvalitetsutstyr og muligheter.
- VIII) Utstyret skulle kunne rigges opp og ned på ca 30 min av 2 personer uten store spesialkunnskaper. Det var trekking av kabler mellom opptaksenhet og alle eksterne kamera osv som tok mest tid.
- IX) Opptak skulle kunne betjenes av en person med noe opplæring.
- X) Hele systemet skulle være bygget for å tåle mye transport, opp- og nedrigging.

Hovedsystemet fikk tilnavnet ”moderskipet” og fullførte svært mange roller.

7.10.7 Moderskipet



Figur 7-7: PISA+ moderskipet.



Figur 7-8: Pisa+ moderskipet, med tilkoblet skjerm.

Systemet ble bygget i 19" rack system, direkte innbygget i transportkasse. I bunnen ble det plassert en industristandard pc som håndterte digitaliseringen av alle innkommende video og lydkanaler. Over denne var det 4 mottakere for trådløse sendere, samt en retursender for klasserommet. Det var også en skuff med plass til de trådløse senderne, helklasse mikrofon og batterier. Det ble også lagret laminerte sjekklister for oppsett av alt utstyr, og alle standardrutiner. På toppen ble det plassert et lydmiksebord for å tillate enkel nivåkontroll og eventuelle grovjusteringer på opptaksnivå kunne gjøres av operatør direkte. Her kunne også operatør sette opp en mix for retursenderen. Løpende justering av lydnivå fra forskjellige kanaler var en viktig oppgave for operatøren, da dette ga oss et ferdig resultat i forhold til bruk av materialet for forskerne.

PC' en i raket var bygget svært solid, med fullt stålabinett. Den hadde en intern 3ware raid kontroller som styrte 4 stk. 250GB SATA disk i en hardware basert raid 5 konfigurasjon. Dette gav systemet teoretisk lagringsplass på 750MB , med rimelig god sikkerhet mot diskfeil.

Raid står i dag for "redundant array of independent disks", representerer forskjellige metoder for å sette sammen to eller flere disk for enten å øke skrive- eller lesehastighet, eller for å øke datasikkerheten ved at en disk kan gå i stykker mens systemet er i aktivitet uten at det medfører datatap. En økning innen både hastighet og sikkerhet medfører at man må bruke mange disk i systemet, uten nødvendigvis å få stor lagringskapasitet.

Raid 5 er en metode hvor man normalt bruker en ekstra disk som holder paritets informasjon. Dette øker datasikkerheten, en disk kan bli ødelagt uten at det medfører datatap, men hastigheten på skrivning og lesing vil bli sterkt redusert. Siden raid 5 ikke øker hastigheten er den ikke optimal for bruk innen video lagring. Vekst, størrelse og pris gjorde

likevel at vi valgte å prøve raid 5 først. Hvis det ikke var hurtig nok ville vi kunne endre til en blandet løsning med 2 stripediske med speiling (raid 0+1). En slik løsning ville kun gitt oss ca 500MB tilgjengelig plass med de samme diskene.

I praksis viste det seg at systemet hadde problemer med å lagre data hurtig nok når systemet ble fylt til ca 70%. Med sterkt fragmenterte disk ble det problemer også ved lavere fyllingsgrad. Løsningen på dette ble et strengt regime med regelmessige tømninger og filsystem optimaliseringer. Vanlig NTFS filsystem ble benyttet på lagringssystemet.

Størrelsen på typiske videofiler, som fort kunne komme opp i 5 GB, stilte også krav til filsystemet. Eldre filsystemer, som FAT32, som har stor utbredelse innen transportable diskløsninger osv klarer ikke å håndtere så store enkeltfiler.

For mottak av de fysiske videostrømmene ble det brukt 4 stk. "capture" kort fra Canopus, som hver også tok imot 2 mono lydkanaler. Disse kortene kunne gjøre "capture" fra komposit eller s-video til MPEG1 eller MPEG2 video. (Støtte for MPEG4 var ikke tilgjengelig på dette tidspunktet)

Disse skulle etter den originale planen ha kjørt en loopback¹⁷ med video ut, for å sende videosignalet videre til en backup opptaksenhet. Planen var da å kjøre alle videoinput inn til en 4 -> 1 konverteringsboks (Quad video boks) for så å bli tatt opp på en vanlig tapebasert enhet. Det viste seg at den generasjonen av kort som vi fikk tilgang til ikke hadde denne muligheten.

7.10.8 Funn fra PISA+

Funn i forbindelse med PISA+ blir funn sett i en klasseromsobservasjon. I denne undersøkelsen er klasseromsobservasjonene, og kodingen av disse ingen svart boks som bare leverer et resultat, men også noe man kan granske, invitere fagfeller eller spesialister fra andre felt til å granske, vurdere, analysere og konkludere på materialet. Tilgangen til de låste videofilene kan kombineres med full tilgang til hele kodeapparatet, og mulighet til å se hvilke koder som er brukt når, og selv gå inn i materialet og kode på nytt, eller legge på nye koder i arbeidet.

7.10.9 Definisjon av instrumenter for sammenligning med TIMSS

Her kommer en vurdering av kategoriene fra TIMSS 95 rapporteringen, koblet til kodingen av PISA+ datamaterialet. For å få sammenlignbare størrelser er tallene i Figur 4-1: Hvor vanlig er ulike aktiviteter i en naturfagstime veid ved å se på tiden man bruker på aktiviteten, mot prosentandelen som bruker aktiviteten. Ved en slik prosess fremkommer tabellen Tabell 7-1.

Kodingen av PISA+ materialet har to hovedkategorier for naturfag hvor vi kan finne koder med felles trekk med TIMSS 95 (Arnesen, 2007). Dette er for tilbudte aktiviteter, læreraktiviteter og elevaktiviteter. Fra disse kodene finner vi følgende underkoder for våre to hovedområder:

Elevaktiviteter er kodet etter følgende regler:

¹⁷ Loopback – Beskriver at systemet sender det originale signalet den mottar ubehandlet nøyaktig slik det kom inn, ut til en annen enhet, slik at man kan ha f.eks en egen enhet som sikkerhetskopierer det samme signalet.

- 1) **Copying notes:** The teacher periodically writes on the board material students are expected to copy into their notebooks
- 2) **Silent reading:** Students read silent in the textbook or other material
- 3) **Practical work / Lab work:** Work involving use of apparatus or specimens, usually done in the laboratory or outdoor
- 4) **Seatwork:** Students work independently or in groups at their seats on tasks specified by the teacher or tasks from the work plan
- 5) **Listening:** Students pay attention to what is going in the classroom
- 6) **USE of ICT:** Students use ICT in their work

Lærer aktivitet (Tilbudte aktiviteter)

- 1) **Review:** teacher summarizes in monologue or as student questions about previous lesson' themes
- 2) **Motivation:** Teacher use of artifact, anecdote or similar to motivate interests in a topic
- 3) **Teacher summary:** Teacher summarizes the theme of the lesson so far
- 4) **Going over the do now:** Teacher asks for results of student seatwork or other work done in the lesson
- 5) **Going over the homework:** Teacher asks for answers to students' homework
- 6) **Developing new content – canonical knowledge:** New knowledge are developed through classroom dialogue, seatwork or in another way.
- 7) **Developing new skills – procedural/ experimental knowledge:** Practical skills are developed through practical and experimental work

Arnesen, 2007

En sammensetning for sammenligning med TIMSS 95 kan si hvilke aktiviteter som finner sted og hvilke tidsforbruk de har. Denne sammenligningen, i motsetning til TIMSS 95 sier ingenting om når ting finner sted. Med utgangspunktene i kodene som brukes i PISA+ er det viktig å være klar over at det kan være innbyrdes overlapp mellom de forskjellige hovedkodene. I sammensetningen er det derfor tydelig merket hvilke hovedkategori vi finner data fra. Innbyrdes i en hovedkategori er det ikke mulig med overlapp, noe som sikrer et bedre materiale for sammenligning, slik jeg bruker dataene her. Som vi ser av Tabell 7-1: TIMSS 95 koder vs PISA+ koder er alle TIMSS 95 kodene i utgangspunktet unike, og innen en hovedgruppe kodes disse kun mot en hovedkode i PISA+ materialet.

For å få sammenlignbare tall er minuttverdiene fra TIMSS 95 veid mot hyppigheten av forekomster for 7. trinn, fra Figur 4-1: Hvor vanlig er ulike aktiviteter i en naturfagstime? En slik veiing gir oss en form for gjennomsnittlig TIMSS 95 time. Tallverdiene er innført i parentes bak kodene i Tabell 7-1. For PISA+ forefinnes det kun prosentverdier av totaltiden. Dette er avrundet og omregnet til minutter og innført i samme tabell. Alle verdier er avrundet til hele eller halve minutter.

Med en total time på 52 min for TIMSS 95 er det helt klart at vi har svært grove data, og vurderinger av disse data må gjøres svært forsiktig. Minuttverdiene er derfor vektet og angitt som prosent av timen istedenfor. Alle verdier er angitt uten desimaler, da nøyaktigheten i materiale er såpass grov.

Gruppering	TIMSS 95	PISA+
1: Nytt faglig stoff	<ul style="list-style-type: none"> Gjennomgåelse av nytt stoff (innledn/videreutvikl) (45 %) 	<ul style="list-style-type: none"> Listening[E] (47 %) Copying notes[E] (6 %)
2: Forsøk /praktisk arbeid	<ul style="list-style-type: none"> Elevforsøk / innsamling av data (8 %) 	<ul style="list-style-type: none"> Practical work / lab work [E] (10 %)
3: Elev arbeid, felles eller enkeltvis	<ul style="list-style-type: none"> Gruppearbeid (8 %) Elevene gjør skriftlige oppgaver (14 %) Elevene gjør hjemmearbeid i timen (2 %) <p>[Sum 24 %]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Silent reading [E] (forekommer betydelig mindre en 1 min, utgår) Seatwork [E] (20 %) Use of ICT [E] (8 %) <p>[Sum 28 %]</p>
4:Repetisjon, høring eller drill. Lærer styrt	<ul style="list-style-type: none"> Repetisjon (15 %) Gjennomgåelse av hjemmearbeid (3 %) Muntlig høring eller drill (4 %) <p>[Sum 22 %]</p>	<ul style="list-style-type: none"> Review [T] (4 %) Going over the homework [T] (forekommer betydelig mindre en 1 min, utgår) Going over the do now [T] (2 %) Teacher summary [T] (1 %) <p>[Sum 7 %]</p>

Tabell 7-1: TIMSS 95 koder vs PISA+ koder angitt i prosent av timen

7.10.10 En typisk naturfagstime , slik PISA+ data beskriver den kontra TIMSS 95 timen

Datagrunnlaget er svært grovt, men det kan se ut til at det brukes omtrent like mye tid på å gjennomgå nytt stoff, som det som ble brukt i TIMSS 95. Totale ca halve tiden.

Når det gjelder elevforsøk er det også vanskelig å se om det har skjedd noen endring. En forskjell på et halvt minutt er for lite til å indikere noe i forhold til unøyaktigheten i datamaterialet og koder som sammenlignes.

Når det gjelder gruppearbeid, skriftlige oppgaver med mer, som defineres i gruppe 3, er den totale forskjellen igjen for liten til å trekke noen sluttinger. Siden TIMSS 95 har datamaskinene gjort sitt inntog i klasserommet. Dette kan medføre at man jobber forskjellig fra tidligere, men en vurdering av fordeler og ulemper med bruk av datamaskiner i klasserommet vil denne oppgaven ikke vurdere. Tidsmessig er tallene her like mellom TIMSS 95 og PISA+, men kodene blir som tidligere svært grove.

Når det gjelder den siste gruppen av koder, gruppe 4, er tallene mer avvikende. For aktiviteter som kan fungere som faglige brobyggere mellom eksempler man har arbeidet med i klasserommet, og generell forståelse av faget, kan det for de skolene PISA+ besøkte se ut til å ha skjedd en reduksjon i tidsbruken. Dette drøftes i kapittel 8.2.

8. Refleksjon og drøfting

Denne oppgaven har utforsket to forskjellige metodiske tilnærminger til forskning på klasseromsaktiviteter. På den ene siden har vi tradisjonelle kvantitative metoder i TIMSS-undersøkelsene, grundig gjennomarbeidede spørreundersøkelser som gir oss et stort datamateriale, med mange respondenter. På den andre siden finner vi klasseromsobservasjoner, oppdatert med moderne metoder som videoopptak uten kameramann tilstede i klasserommet. Et spennende spørsmål til dette materialet er om vi får bekreftet vårt syn på hvilke aktiviteter som finner sted i begge materialtypene. Er det slik at vi faktisk måler det samme med disse to metodene?

8.1 Hvordan kan digital video bidra til å dokumentere aktiviteten i norske klasserom?

Hvilke fordeler og ulemper gir videoteknologi i klasseromsforskning sammenlignet med mer klassiske observasjonsmetoder?

I det første kapitlet stilte jeg noen spørsmål om hvordan ny teknologi kan utnyttes til å gi en metodemessig forbedring i en forskers observasjon av livet og aktivitetene i klasserommet. Jeg vil her forsøke å oppsummere og drøfte disse spørsmålene.

Observatør vs digital video

Klasseromsforskning med observatør i klasserommet er en metode som er veletablert. Å sitte i klasserommet gjør at man kan følge klasserommets aktører tett, man kan se hva som skjer, høre hva som blir sagt. Den klassiske observatøren har gitt oss mange funn fra klasserommet, men det er allikevel problematiske ting ved metoden. Hvordan en typisk observasjon foregår er beskrevet av Black (Black, 1999).

Klasseromsobservatøren vil være en aktør i klasserommet uansett hvor anonym man forsøker å være i situasjonen. Observatørens registreringsverktøy er gjerne en skriftlig logg fra klasserommet, eventuelt observasjonsskjema som er utformet på forhånd.

Registreringen skjer via observatøren. Fra et teknologisk perspektiv kan man se observatøren som et nødvendig filter mellom klasseromsaktivitetene og registreringene. Dette filteret (observatøren) har styrker og svakheter. En styrke er en hurtig reduksjon av datamengden, data reduseres til nøkkelinformasjon. En svakhet er kravet til at observatøren som en deltaker i klasserommet har oppfattet hendelsene korrekt. I et normalt klasserom er det mange samtidig pågående prosesser, og kravet til god registrering er at observatøren klarer å oppfatte alle disse, og samtidig gjøre meningsfulle observasjoner og registreringer. Når det gjelder selve registreringen er dette igjen en svakhet. En ren skriftlig logg vil ikke kunne være rik nok til å registrere alle detaljer. Et observasjonsskjema, med ferdige kodedefinisjoner, vil ikke kunne ta fullt hensyn til eventuelle behov for å registrere andre typer data som klasseromsobservatøren blir oppmerksom på underveis.

Digital video kan brukes som et verktøy for en observatør i klasserommet, til å fange detaljerte aktiviteter til digital video istedenfor et observasjonsskjema. Det kan også brukes

flere kamera, til å fange hele klasserommet, og / eller fokusgrupper, slik det er gjort i PISA+-undersøkelsen (se kapittel 7.10). Videomaterialet har en rekke fordeler kontra tekstlige logger eller utfylte observasjonsskjema. Mange av disse belyses i kapittel 3.3. Som en oppsummering av disse kan man kanskje si at den pedagogiske flyten i klasserommet blir tilgjengeliggjort for forskere, betydningen av aktiviteter kan analyseres, reliabilitetstestes og valideres av andre forskere enn de som eventuelt ville vært i klasserommet som observatør. Man kan konsultere videomaterialet i ettertid, når nye teorier skal drøftes og vurderes, og nye koder kan legges til materialet for å finne bedre beskrivelser av den pedagogiske prosessen.

Noen viktige metodemessige muligheter med video:

- Video har mulighet til å brukes i flere forskjellige roller. Video kan brukes istedenfor feltnotater, for å dokumentere hva som skjer i klasserommet. Video kan også brukes for å stimulere informanter i senere intervju eller samtaler.
- Video representerer et rådatamaterialet som kan gjenbrukes til andre forskningsspørsmål, og for andre forskere.
- Det åpner seg muligheter for å bruke kvalitative og kvantitative metoder på det samme materialet.
- Det er et materiale som kan brukes i opplæring og demonstrasjonsformål.
- Materialets kombinasjon av bilde og lyd kan kommuniserer sterkere enn tekstlig beskrivelse.

Problem: Hvordan kan digitalvideo løse noen av de problemene som eldre undersøkelsesmetoder er beheftet med?

Videofilming fra klasserommet kan brukes for mange formål. Noen av de store forskjellene mellom det å bruke moderne digital video og tidligere filmmedier, velger jeg bare å kort kommentere her. Noen av tilfellene jeg nevner har det også vært mulig å gjennomføre tidligere, med tradisjonell film, men video har gjort det enklere å benytte metoden.

Fordeler med digital video er:

- Utrustningen er lettere å arbeide med.
- Fysisk størrelse på utstyret er sterkt redusert i forhold til klassisk film.
- Digital video er tilgjengelig for bruk med en gang opptaket er gjort, det behøves ingen kostbar fremkallingsprosess.
- Opptak kan gjerne gjøres av lengre varighet enn tidligere filmmedium.
- Observasjonssituasjonen krever ikke lenger en person som aktør i klasserommet.
- Den viktigste forskjellen er etter min mening muligheten til å ta digital video direkte videre i en heldigital arbeidsflyt, som omtales senere.

Problem: Gir spørreskjema et riktig bilde?

TIMSS studien forsøkte å undersøke den implementerte læreplanen ved bruk av spørreskjema til elever og lærere. Spørsmålene gikk på både hvilke aktiviteter som finner

sted, hvor ofte og hvor mye tid som brukes. Se kapitlene 4.2.1 og 4.2.2 for TIMSS 95 og kapitlene 5.7.1 og 5.7.2 for TIMSS 2003.

Video fra klasserommet kan være et spesielt godt verktøy i situasjoner hvor vi ikke kan regne med at f. eks læreren eller andre respondenter gir oss et korrekt svar om aktiviteter og hendelser. Når læreren fyller ut spørreskjema rundt aktiviteter i klassen for TIMSS 2003, ser vi at svarene har store avvik fra hva elevene svarer (Tabell 5-3). Når lærere intervjues eller svarer på spørreskjema rundt sine aktiviteter og metoder i klasserommet, er det liten grunn til å tro at de vil lyve, men er de egentlig i stand til selv å gi et riktig bilde av hvordan de fremstår i timen? De er selv en del av hva som skjer i klasserommet, og å skulle gi en nøytral vurdering som uhildret observatør kan være for mye forlangt av lærerne.

Det er mange årsaker til at elever og lærere svarer såpass forskjellig. Mulige forklaringer kan være at elevene mangler språk til å kommunisere godt med forskeren i et klasseromsfaglig perspektiv. Lærerne er mer sannsynlig i stand til å forstå spørsmålenes nyanser riktig i forhold til intensjonene i spørsmålet, siden de har noe av det samme fagspråket som forskeren. Det kan også tenkes at elever og lærere svarer ut fra sine personlig oppfattede klasserom, som ikke nødvendigvis deler alle fellestrekk med det virkelige klasserommet. Hva det virkelige klasserommet er vil alltid måtte være et tolkningsspørsmål, men store avvik mellom forskjellige aktørers oppfattelse av hva som skjer i klasserommet kan vanskeliggjøre kommunikasjonen aktørene imellom.

I denne typen situasjoner vil videomaterialet kunne gi et mer objektivt bilde av hva som skjer i timen, hva lærer og elever faktisk gjør, og hva lærer og elever faktisk sier i timen. Fra dette materialet vil vi både kunne finne en form for objektiv sannhet rundt observerbare størrelser, og også kunne konfrontere lærer og/eller elever med dette i etterkant, for å utforske de kognitive prosessene som ligger bak observerte aktiviteter gjennom intervju eller samtaler.

Løsning: Felles koder

For effektiv bruk av digital video trenger man et godt kodesystem for analyseformål. PISA+ kodesystemet ble utviklet med utgangspunkt i tidligere klasseromsstudier (se kapitlene 7.8.2 og 7.10.9).

Koder som er knyttet til videomateriale kan etterprøves av andre forskere, nye koder kan introduseres og testes, og felles opplæring og testing på kodesystemet kan gjøres med video som metode. Fremgangsmåten åpner med andre ord for flere muligheter enn klassisk observasjon i klasserommet.

En svakhet ved videostudier er deres omfang, som blir små i sammenligning med kvantitative undersøkelser, og gjør derfor generalisering av eventuelle funn vanskelig. En studie som Nesna-undersøkelsen ble besvart av 2882 elever, mens Klette sin evaluering av L97 besøkte ca 30 klasserom, en indikasjon på hvordan kvantitative og kvalitative undersøkelser avviker i antall informanter (Almendingen et al., 2003; Klette, 2003).

Et standardisert kodesystem, som kan brukes på nivå én (Se kapittel 7.8.2) eller overflateobjekter i timen ("*Surface objects*", kapittel 3.4), er en spennende utvikling av feltet. Hvis man klarer å utvikle slike generelle koder for forskjellige fag, åpner det seg mange muligheter for video som metode.

I dag er det vanlig å transkribere alt, eller mesteparten av et videomateriale. En stor fordel med transkripsjonen av materialet har vært muligheten til å tilgjengeliggjøre materialet. Med

en transkribert tekst kan man gjøre det umulig å identifisere elever og lærere, og kan dermed bruke materialet svært fritt. En ikke uvanlig prosess har vært å oversette materialet til et fellesspråk, som engelsk, slik at det kan inngå i internasjonale undersøkelser som LPS. Transkribering er en meget arbeidskrevende prosess, som tar mye ressurser. Jo mer vi kan arbeide med digital video som det materiale det er og i den form det er, desto mer ressurser er spart fra transkripsjonen, og tillater oss å gå videre med analysearbeidet på materialet.

Hvis man kommer frem til kodestandarder som blir overnasjonale kan metadata fra analyseprogrammer som Videograph tilgjengeliggjøres direkte til andre forskere, uavhengig av språk.

Hvis også dypere kodenivåer blir tilgjengelig på denne måten kan disse bli et bindeledd mellom studier som PISA+ og LPS på den ene siden, og TIMSS videostudiene på den andre.. PISA+ og LPS ser på en svært begrenset mengde elever og klasserom, mens internasjonale videostudier som TIMSS ser på mange flere klasserom for en kortere tid. PISA+ og LPS studien kan finne sammenhenger mellom aktiviteter og tilbudte læringsaktiviteter. TIMSS-videostudiene har kun en sesjon med hvert klasserom, og sier mer om nasjonale trekk ved klasserommene i deltagende land. Som SMSO-studien viste er det å definere et fellesspråk og forståelse av klasserommet over kulturelle og nasjonale grenser en vanskelig, men ikke umulig oppgave.

Longitudinale studier gir spesielle utfordringer ved felleskodinger. De ville ønske å benytte samme kodingen av datamaterialet under hele undersøkelsen. Forskningsspørsmål har det med å endre seg over tid, hypoteser blir bekreftet eller avkreftet, og dette medfører gjerne en dreining av forskningsfokus over tid. Nå forsterkes denne endringen attpåtil av at den teknologiske utviklingen i dag også skjer svært hurtig.

En felleskode som kanskje bør være med er en etisk dimensjonskode, som kan advare nye forskere ved å merke etisk følsomme deler av forskningsmaterialet.

Løsning: Heldigital arbeidsflyt

PISA+ prosjektet fant frem til en svært godt egnet arbeidsflyt som var så godt som heldigitalisert. Fordelen med dette, er at alle data foreligger i den samme form for lagringssystem. Alle data er lagret og foreligger for brukerne på nettbaserte lagringsløsninger som tillater en felles metadatastruktur for arkivering og gjenfinning av alle objekter / data. Denne lagringen, i digitalt arkiv beskrives senere. Systemene var enkle å forholde seg til, og krevde kun minimal opplæring.

Med en slik arbeidsflyt kan materialet hurtig tas i bruk etter opptak. Nye opptak kan gjøres av elever eller lærere i videostimulerte intervju, og føres tilbake i arbeidsflyten som digitale opptak.

Når man kom til lagring av materiale og analysefasen, medførte det digitale videomaterialet at mange forskere samtidig kunne arbeide på det samme videomaterialet. I tillegg tillot arbeidsflyten at forskere kunne importere andre forskeres metadata for sammenligning med sine analyser. Reliabilitetstesting viste svært gode sammenfall mellom koder man valgte å bruke.

Det har stor betydning at alle data er tilgjengelig i digitalisert form. Data kunne gjøres lett tilgjengelig, men uten at forskerne selv kunne endre eller slette primærdata. Tilbakeføring av nye metadata kunne gjøres direkte av forskerne selv. Betydelige tidsbesparinger ble gjort, slik at forskerne kunne konsentrere seg om sitt eget forskningsarbeid.

Løsning: Digitalt arkiv

"The video-recording of classroom activities is even more useful for researchers if there is access to the data in a systematically organised, labelled and retrievable computerised form." (Hawkey, Thompson, & Turner, 2006:5)

Dette sitatet stemmer godt med hva PISA+ fant. Videodata har liten verdi hvis de ikke kan gjenfinnes, organiseres og avspilles på en lett tilgjengelig måte. En form for digitalt arkiv, trengs innen en forskningsgruppe som PISA+.

PISA+ sitt digitale arkiv var en sammensetning mellom et fysisk nettbasert lagringssystem, med strenge regler for navngiving på alle objekter som legges inn, med det formål å knytte all nødvendige metadata om objektet / dataenes tilblivelse til navnestrukturen (se kapittel 7.8). Oversikt over koder og tilknyttede videoklipp skjedde ved hjelp av programvaren Videograph, som holdt orden på alle koder, og alle koder ble eksportert til en struktur som fulgte samme navnestandard som andre objekter. Denne måten å lagre data på har store fordeler. Filmsekvenser beholdes i sine sammenhengende sekvenser, slik at kodene kun refererer til tidsbestemte deler. I tillegg tillater Videograph at man legger transkripsjon eller tekstlige kommentarer til hver eneste bruk av en kode. I motsetning til beskrevne løsninger fra f. eks Cambridge (Hawkey et al., 2006:5), hvor det digitale videoarkivet krever at alle kodede sekvenser deles opp og legges inn som enkeltsekvenser. En slik metode som man legger opp til i Cambridge blir lite hensiktsmessig med mye videodata, og den bryter med et svært viktig prinsipp: primærdataenes integritet.

Oppbygning av et digitalt arkiv, hvor primærdata foreligger, sammen med metadata fra analyser gjort på primærdataene, resulterer i et meget sterkt verktøy for å bygge opp en forståelse av hvilke aktiviteter som finnes sted i norske klasserom, og hvordan disse henger sammen med den pedagogiske prosessen. Tilgjengeliggjøring av metadata kan skje på en anonymisert basis, og slik åpne for bred tilgang til data.

Et digitalt arkiv for klasseromsforskning kan åpne for følgende muligheter:

- Tillate å se resultater fra forskjellige videostudier i sammenheng
- Øke mulighetene til å gjøre generaliserbare funn i videostudier
- Studier kan finne sted, og bevege seg innen mange tidsområder. Man kan se på klasserommets utvikling over år, eller aktivitetens utvikling fra sekund til sekund.
- Teknologien er ikke til hinder for samkjøring med andre datatyper som for eksempel spørreskjema og feltnotater.

Digital video, videre utfordringer.

Bruk av digital video innebærer noen problemer. Først av alt er det viktig å ta i betraktning at digital video ikke ser alt som skjer i klasserommet.

En annet viktig problem er "information overload". Video gir et rikt og spennende materiale, uten observatøren som filter for hva som har skjedd i klasserommet. Man kan lett drukne i den store mengden data, og må ha egnede metoder for å identifisere hva som er viktige hendelser og hva som ikke er det.

For etterbruk av datamaterialet må det settes krav til teknologiske løsninger.

Bruk av digital video krever at man har en tilpasset infrastruktur, med et passende lagringssystem eller digitalt arkiv, med lokale arbeidsstasjoner for analysearbeid, med høyhastighetsnettverk og analyseprogramvare. Mange av disse elementene finnes allerede rundt de fleste forskere, men kan kreve noen oppgraderinger med mer for å kunne tilfredsstille de krav som bruk av digital video innebærer.

Analysesoftware er ikke noe man bare kjøper, arbeidsrutiner må komme på plass, og nødvendig opplæring og trening må finne sted. Dette er i dag ofte en videreutvikling av metoder forskeren allerede bruker, og som sådan ikke noe stort argument mot digital video.

Innsamling av digital video var metodemessig nytt da PISA+ startet opp. Utfordringene meldte seg ofte i jakten på det rette utstyret (Se kapittel 7). Den digitale revolusjonen går raskt fremover og bedre, enklere og rimeligere systemer kan forventes.

Video er som tidligere nevnt et sterkt materiale. Ved undersøkelser som berører sensitive områder ved informantens liv bør det utvises stor forsiktighet fra forskerens side. Det påhviler forskeren et etisk krav om å beskytte informanten mot seg selv. En hypotetisk situasjon hvor video kanskje ikke bør benyttes kan være ved en undersøkelse rundt læreres politiske ståsted, og andre situasjoner som kan utlevere informanten i betydelig grad, eller hvor informasjonen i ettertid kan brukes til uforutsette formål.

8.1.2 Prinsippene i helhetlig praksis: hvordan bør filming foregå for å minimere påvirkningen av læringsmiljøet (inkl. fysisk miljø) i klasserommet?

Filming bør naturlig nok foregå på en slik måte at man minimaliserer påvirkning av elever og lærere, samtidig som man får filmet de aktiviteter man har som formål å studere.

I arbeidet med å filme fra klasserommet er man i en prosess med stadige avgjørelser hvor disse to hensynene står mot hverandre. Fra valg av kamera og mikrofon utrustning til plassering av stativer i klasserommet. Hele tiden tar man avgjørelser, hvor man må velge mellom disse to mulighetene. Noen valg gjøres i god tid, før man går inn i klasserommet, andre valg må gjøres uten forvarsel, og kanskje uten at man i teamet har fått drøftet hva man mener er riktig håndtering av en spesiell situasjon. I slike prosjekter er det en stor fordel om man kan være et tett team som blir godt kjent med hverandre over tid, og man bør føre en logg over hendelser under filmingen, som kan brukes for standardisere håndteringen.

Standardiserte prosedyrer for håndtering av avvik er viktige, og det er viktig å unngå spredningen i reaksjonsmønstre som kan påvirke kvaliteten på datamaterialet.

Ved filming var hovedregelen ved slike hendelser i PISA+ prosjektet at man ikke valgte å gripe inn før det kom en passende anledning, som friminutt eller lignende. Behovet for å ikke forstyrre mer en nødvendig gikk foran behovet for å sikre seg et best mulig datamateriale.

Kamera og plassering

Plassering av kamera og lyd utstyr er beskrevet i kapittel 7.10. Jeg velger her å minne om at PISA+ valgte overvåkningskamera. Dette for å tillate oss å filme med kameraoperatøren utenfor klasserommet, og kun med fjernstyrt kamera og stasjonære kamera. Samtlige av kameraene var små og lette, og det styrbare kameraet hadde en kuleform som hindret elever og lærere å se akkurat hvor kameraet var fokusert. Siden ingen av kameraene opererte med

kassetter var det ingen behov for operatøren til å gå inn i klasserommet når utstyret først var korrekt utplassert.

Kameraene var ikke plassert påtrengende i klasseromsbildet, og ble fort oppfattet som en naturlig del.

Lyd

For lyd valgte PISA+ prosjektet å satse tungt på trådløse mikrofoner av høy kvalitet. Dette var et ganske kostbart valg, men lyd er en viktig faktor i våre opptak. De trådløse mikrofonene ble plassert som vist i kapittel 7.10. Disse fikk rutinemessig nye batterier hver dag. Fra blant andre LPS studien var vi blitt advart om problemer med mobiltelefoner og annet teknisk utstyr som slo inn på de trådløse mottakerne. Vi opplevde ikke dette problemet med vårt utstyr.

Helklasse viste seg å være den mest problematiske lyden. En god mikrofon fanger det den hører svært detaljert. I de klasserom vi besøkte medførte dette at den fanget inn all bakgrunnslyden i klasserommet. Bakgrunnslyden er den totale summen av hørbare lyder i klasserommet, også de som kommer fra tilstøtende rom og ganger. Dette er et meget støyende lydbilde.

Den mest nyttige lydkanalen viste seg å være den trådløse mikrofonen som ble plassert på læreren. Denne fanget opp alt læreren sa, samt de lyder som læreren hørte. Siden spørsmål og kommentarer til læreren uansett ble uttalt for å høres av læreren ble de også plukket opp av lærermikrofonen.

Fra starten ble det brukt bare én fokusgruppemikrofon, men i løpet av opptakstiden ble det vanlig å bruke en trådløsmikrofon på hver fokuselev for å få et tilfredsstillende lydbilde.

Lys forhold og andre fysiske miljø problemer.

Tilpasning av klasserommet for å tilfredsstille best mulig opptak kan være en stor inngripen. Noe tilpasning kan foretas ved normal flytting og plassering av gjenstander som allerede er i klasserommet. Eksempel kan være å trekke en gardin noe for, for å gi mindre forstyrrende lys. Hvis en elev eller lærer velger å trekke gardiner, eller flytte andre objekter i løpet av timen valgte vi ikke å gripe inn. Heller ingen lapper eller anmodninger om ikke å røre spesielle objekter, utover selve kamera, mikrofoner og kabler.

Informasjon og etikk.

I en klasseromsstudie som bruker videoteknologi er det viktig med korrekt og rikelig informasjon. PISA+ informerte alle av skolens lærere direkte selv om hva som skulle skje. Elever og foresatt ble kontaktet i god tid før besøket, med skjema og informasjon utarbeidet av PISA+ prosjektet selv. Dette var basert på LPS studien sine erfaringer (kapittel 6.2) der det i et tilfelle ble informert fra klassens lærer til foresatte og elever. Dette medførte misforståelser som gav seg utslag i en klasse som ble usikker i filmsituasjonen. Denne usikkerheten forsvant ikke før klassen ble korrekt informert om hva videoene skulle brukes til. Dette indikerer at det er svært viktig at elever og lærere blir godt informert om hva som er formålet, og hvem som vil ha adgang til å se filmene. Dette er viktig både fra et etisk synspunkt, med krav til at elever og foresatte skal vite hva de er med på. Det er også viktig for å bygge opp tillit til forskningsteamet man møter på skolen og i klasserommet. PISA+

lagde en oversiktsplakat med bilder og forklaringer til hvem hver enkelt i prosjektet var. Denne ble hengt opp i de aktuelle klasserommene.

8.2 Naturfagstimen – registrerte forskjeller og likheter i naturfagstimen fra 1995 til 2005

Denne delen vil se på hvordan de metodemessige ideene som er presentert kan realiseres i en sammenligningsstudie, der data fra de komparative kvantitative studiene i TIMSS kan sammenlignes med data fra den kvalitative studien PISA+. Sammenligningen tar utgangspunkt i de felleskodete verdiene fra naturfagsklasserommene. Fra disse felleskodene trekkes kvantitative data ut fra metadataarkivet for en sammenligning.

8.2.1 Noen utfordringer med datamaterialet som bør nevnes.

PISA+ prosjektet var i utgangspunktet en kvalitativ undersøkelse. Selv om jeg har valgt å bruke kvantitative metoder på datamaterialet er det klart at dette materialet er forsvinnende lite i sammenligning med undersøkelser som TIMSS og PISA.

En sammenfatning av data mellom så ulike undersøkelser mener jeg likevel har vært metodemessig interessant. Datamaterialet jeg benytter har en del utfordringer som jeg velger å drøfte her.

TIMSS 95 koder, TIMSS 2003 koder og PISA+ koder

Naturfagsspørsmålene har ikke kunnet besvares med ønsket nøyaktighet da spørsmålene ikke er like fra år til år. Dette gjelder både i TIMSS undersøkelsene og mellom PISA+ og TIMSS. Selv måten spørsmålene stilles i TIMSS gir betydelig rom for ulike tolkninger hos informanten og dermed forskjeller i svar. I TIMSS 95 ble lærerne bedt om å beskrive den siste normale timen de hadde gjennomført. Dette kan ha medført at timer med mye elevøvelser og lignende aktiviteter kan ha blitt systematisk underrapportert. I TIMSS 2003 er spørsmålet endret til å be lærerne beskrive en gjennomsnittlig time. Denne typen forskjeller genererer en økt feilrisiko, og resultatene vi kan trekke fra sammenligningene blir dertil tvetydige.

Kodedefinisjonene fra PISA+ er ikke ideelle for en sammenligning med TIMSS 95, ideelt skulle datamaterialet vært kodet etter de samme kodene som ble brukt av TIMSS 95 når man gjør en slik sammenligning. Dette problemet gjelder også sammenligningen mellom TIMSS undersøkelsene fra 1995 og 2003, og vurderingen av TIMSS 95 undersøkelsen mot Nesna-evalueringen av reform 97.

Som nevnt tidligere er felleskoder for forskjellige prosjekter ønskelige for å kunne gjøre gode sammenligninger. En annen utfordring for å kunne gjøre sammenlignbare studier er at man beholder den samme metoden. Med dagens utvikling innen elektroniske løsninger er det sannsynlig at også TIMSS-undersøkelsene på sikt vil måtte gå over fra papirbaserte form til en elektronisk løsning.

PISA prosjektet har tatt fatt i dette problemet og gjennomførte i 2005 CBAS-undersøkelsen, en utprøving med elektroniske prøver, og *”En viktig lærdom fra CBAS-undersøkelsen er at det ikke er uproblematisk å flytte en test fra papir og over på PC”* (Turmo & Lie, 2006:52). Undersøkelsen viste at en slik forflytting fra papir til elektronisk prøve var problematisk, og endret resultatene i favør av guttene som tok testen. Selv om dette gjelder PISA, og ikke

TIMSS, og derfor er noe annerledes i sin form en typiske TIMSS spørsmål, antar jeg at disse erfaringene også er aktuelle for eventuelle elektronisk TIMSS prøve.

Skal man gjennomføre en slik undersøkelse på ideelt vis må man bruke de samme spørsmål, gitt på samme måte, i den samme metodiske rammen. Skal man måle det samme, må man bruke det samme verktøyet. Uten en slik felles ramme blir all sammenligninger unøyaktige, men materialet kan fortsatt gi verdifulle indikasjoner på eventuelle tendenser til endring.

Problemverdier - Elevforsøk

Elevforsøk er et eksempel på en problemverdi. Hvis elevforsøk finner sted tar det ofte betydelig med tid, gjerne opp mot hele timen. Siden PISA+ dataene har et forholdsvis lite utvalg, sett i en kvantitativ sammenheng, kan enkelt tilfeller av forekomster i denne kategorien påvirke uforholdsmessig mye. Dette var også et problem for rapporteringen fra TIMSS 95 lærerne, som noen ganger anså elevøvelse for spesiell time, og ikke rapporterte på denne.

8.2.2 Hva beskriver forløpet i en naturfagstime i 1995 sammenlignet med i 2005?

Naturfagstimen som beskrives i ytterpunktene av denne oppgaven, TIMSS 95 og PISA+ gir omtrent det samme bilde av aktiviteter som foregår i klasserommet (se Tabell 7-1). Fortsatt ser det ut til at gjennomgang av nytt fagstoff, av læreren, er en dominerende aktivitet. Elevforsøk og annet praktisk arbeid i naturfagstimene ser ut til å holde stand på omtrent den samme andelen av timen. Her er det viktig å huske på at PISA+ har et så lite utvalg og elevøvelser en såpass spesiell aktivitet, siden den gjerne tar mye tid når den først gjennomføres, at denne målingen er svært usikker. Elevene løser fortsatt mye skriftlige oppgaver, under veiledning fra læreren.

8.2.3 Hva er de største forskjellene mellom data fra TIMSS 95, TIMSS 2003 og PISA+ i beskrivelse av "naturfagstimen"?

Den eneste indikasjonen på en endring jeg finner i mitt materiale er det som kan synes å være en reduksjon i tidsbruk på aktiviteter som repetisjon og muntlige høringer. Her viser en sammenligning mellom tidsbruk i klasserommet at det er en mulighet for at læreren til TIMSS 95 elevene brukte betydelig mer tid på slike aktiviteter. Problemene som tidligere er nevnt med materialet, størrelsen på utvalg og forskjeller i spørsmål er kanskje store nok til at dette ikke nødvendigvis er et korrekt funn. Andre forskjeller i materialet er så små at uskarpheten i dataene gjør ytterlige sammenligninger vanskelig.

Denne uskarpheten mellom dataene kan tyde på at det ikke har skjedd store endringer i naturfagstimen fra TIMSS 95 til PISA+, utover de som er kommentert.

En kilde som kan støtte dette synet på aktivitetene i klasserommet fra TIMSS 95 til PISA+ er Klette (Klette, 2003). I denne evalueringen av L97 (som ble gjort på 1.,3.,6. og 9. trinn) skriver hun følgende om lærernes bruk av refleksjoner mellom forskjellige undervisningsaktiviteter.

"Generelt sett sitter vi imidlertid med et inntrykk av at det er lite systematisk og oppsummert refleksjon rundt de ulike aktivitetenes læringspotensiale, hvilket igjen bidrar til at lærerne vanskelig kan akkumulere kunnskap basert på systematisk erfaring. Det faktum at det brukes

lite tid til avrundning og oppsummering av de ulike aktivitetene bidrar videre til at de ulike aktivitetenes intensjoner blir uklare for elevene og det etableres en svak relasjon mellom 'å gjøre noe og å lære noe'. Hyppige skifter mellom og på tvers av fag og aktiviteter forsterker dette ytterligere"

(Klette, 2003:72-73).

Det bildet som tegnes her har likhetstrekk med mine funn, og problematiserer hva dette betyr for elevenes muligheter til å reflektere over forskjellige aktiviteters betydning og sammenheng i faget.

Kan endringene skyldes endrede datainnsamlingsmetoder?

Siden funnene fra PISA+ ser ut til å finne støtte i Klette (Klette, 2003) mener jeg at datainnsamlingsmetoden ikke har nevneverdig betydning for mine funn rundt aktiviteter i klasserommet. Sammenligningen er spesielt spennende siden Klette (Klette, 1998) brukte klasseromsobservasjoner som metode, ikke ulikt PISA+.

At vi til tross for svakheter og ulikheter i undersøkelsesmåten kan gjenfinne tidligere funn fra Klette (Klette, 2003) i PISA+ funn kan sees som en bekreftelse på at vår videometode fungerer.

Fordelene med metodologien i PISA+ for oppfølging og dybdestudier diskuteres i kapittel 8.1

8.2.4 Hvordan kan rike videodata bidra til å kaste lys over andre undersøkelser?

Videodata er et annet materiale enn de som brukes i kvantitative studier, men kan video brukes som en komplimenterende datakilde til andre spørsmål?

Har PISA+ sin datainnsamlingsmetode (video) gitt oss muligheter med vårt materialet som vi ikke tidligere har hatt i de kvantitative TIMSS undersøkelsene, og hva er i så fall disse?

Bruken av denne typen digitale verktøy tillater at man stiller nye, og annerledes spørsmål til materialet, og man kan bruke et rikt materiale fra mange forskere. Denne typen undersøkelser må gjøres med stor forsiktighet for minimal påvirkning av livet i klasserommet. Data fra studier som PISA+ kan være med å definere en rik form for forståelse av hva og hvordan naturfagsundervisning foregår i Norge. Med en slik mulighet til å finne det normale i undervisningstilbudet, kan man utfordre materialet med unormale eller uvanlige forekomster, for å denne måten å bygge ny forståelse. Dette er langt på vei hva SMSO og TIMSS gjør ved å sammenligne forskjellige land mot hverandre. Hva som forstås som normalt i et land er ikke nødvendigvis forstått slik i et annet.

PISA+ materialet kan brukes i vurderinger av ulike svar mellom elever og lærere. I Tabell 5-3 ser vi store forskjeller på enkelte svar. Videodata kan både brukes som bakgrunnsmateriale for intervju eller en samtale med elever og lærere, for å stimulere elever og lærere til å forklare hvorfor de svarer som de gjør. For å finne eventuelle objektive verdier der det er mulig kan også videomateriale konsulteres.

8.3 Avsluttende drøftinger og anbefalinger

I kapittel 2 stiller jeg spørsmålet om hva en hypotetisk lærer, som kan ha opplevd fire forskjellige læreplaner, egentlig underviser i klasserommet.

Hva vet vi nå om den hypotetiske læreren med en høy alder og mange læreplaner bak seg. Har han endret sin undervisningsform i takt med læreplanendringene?

Fra amerikanske klasserom ble vi kjent med at en endring i undervisningen, som følge av endringer i læreplanen tar tid, og krever at lærerne er enige i endringen (Cuban, 2003). Sett fra funnene i TIMSS undersøkelsene, kapittel 4.2.2, kapittel 4.3.3 og kapittel 5.6 kan det se ut til at aktivitetene som finner sted er omtrent de samme. Vis vi ser på sammenligningen mellom TIMSS 95 og PISA+ i Tabell 7-1 ser vi at de samme aktivitetene er der, med stort sett mindre justeringer i tidsbruk. De kan se ut til at norske lærere er omtrent som de amerikanske, eventuelle endringer kan ta tid. Evalueringen av L97 i Nesna-undersøkelsen konkluderer med at lærerne er positive til det nye naturfaget som kom i L97, men undersøkelsen konkluderer med ”.. *Det er helt klart at det er langt igjen til læreplanens mål er innfridd.*” (Almendingen et al., 2003:109).

Andre faktorer som kan påvirke, eller hindre, en endring av praksis i klasserommet er hvordan lærebøker skrives, hvilke eksamensformer som benyttes, hvordan lærerhøyskoler underviser kommende lærere og strukturelle trekk ved norsk skole. Det kan være at en læreplanendring kun er en liten bit av dette puslespillet.

8.3.1 En drøfting av gyldighet og feilkilder

Koder som ble brukt for analyse av data fra PISA+ ble reliabilitets testet, og koder med dårlig reliabilitet ble droppet. Testen ble gjort ved å la forskjellige forskere kode noen utvalgte videosekvenser. Forskernes kodinger av materialet ble så vurdert. Generelt rapporterer forskerne som gjorde reliabilitetstesten at reliabiliteten ble god, i forhold til klassiske klasseromsundersøkelser de tidligere har arbeidet med.

PISA+ er primært en kvalitativ undersøkelse med et utvalg som ikke tillater generalisering av funnene slik de nå foreligger. Ved en eventuell utvikling av felleskoder for analyser av klasseromsstudier kan den nødvendige utvalgsstørrelsen komme i et samarbeid mellom mange kvalitative studier. Funnet i naturfag er støttet i funn fra (Klette, 2003).

Når det gjelder metodiske funn er disse mer generaliserbare. Metoder for digital video i klasserommet er delvis standardisert med prosjekter som LPS, og for arkivering og analyseformål i ettertid bør mange kunne bruke den samme metodemessige tilnærmingen som PISA+ fant frem til. Jeg tenker her spesielt på en heldigitalisert arbeidsflyt med et godt digitalt arkiv med tilfredsstillende metadata på alle objekter.

8.3.2 Store mengder video – hva gjør det?

Moderne naturvitenskap (empirisk vitenskap) forsøker å forstå de normale observasjoner ved å granske de unormale, avvikende observasjoner. Ved en granskning av de unormale observasjonene kan man få en forståelse for hva som er viktig ved de normale observasjonene. I en slik tankegang blir det viktig med et stort videomateriale som kan la oss fange mange og repeterte situasjoner, for å kunne identifisere både hva som er normalt og hva som er unormalt. Med et stort datamateriale på video er det også en mulighet for å kunne

identifisere sjeldne forekomster av ”*unormale*” men viktige hendelser i klasserommet. Dette er også viktig hvis man ønsker å kunne endre tidsskalaen for observasjoner.

Med tiden kan vi håpe på store mengder video materialet av forskjellig slag som ligger klart, når forskere i fremtiden skal prøve å se tilbake og forstå vår tid. Med materialet lett tilgjengelig kan man bygge en dypere og bredere forståelse av klasserommet, klasseromsprosesser, pedagogiske prosesser og utviklingen av disse.

Data til fremtidens forskere

Vi generer i dag mer informasjon en noen gang før, men den har som oftest kort levetid. Med dagens elektroniske dokumenter og hurtige digitale kommunikasjonsmidler er mange med rette bekymret for at vår tidsalder kan bli stående som det svarte århundre når det gjelder å etterlate seg informasjon om oss og våre aktiviteter, tanker og kommunikasjon mellom personer. Det kan håpes at nettopp lyd og spesielt video kan være en brikke i å tette dette hullet, så lenge vi kan finne egnede måter å bevare den for ettertiden

8.3.3 Lagring og arkivering?

For en forsker er tilgang til grunnmaterialet et absolutt krav. I kjølvannet av avsløringer av forskningsjuks må vi forvente at vi i fremtiden kan bli avkrevd at andre fagpersoner i etterkant skal kunne gå inn og gjøre uavhengige vurderinger av grunn / kildematerialet og konklusjoner man har trukket fra dette materialet.

For forskeren som har tatt utgangspunkt i digitale kilder påligger det derfor et ansvar for å velge løsninger som med rimelig sikkerhet vil tillate et slik innsyn i ettertid. Tekstlig materiale har vært med oss lenge, og har vist seg svært holdbart. Dagens videokassetter vil kanskje ikke kunne spilles av få år etter at de ble tatt opp. Digitale medier, spesielt lyd og video har mange av de samme problemene, men finnes allerede i dag i et høy antall variasjoner, som ikke nødvendigvis vil være med oss ti eller tjue år.

Å sikre at ikke uvedkommende får tilgang til materialet er også en etisk plikt man har påtatt seg ved en slik datainnsamling. En delvis løsning her kan være å sikre at det ikke er unødvendige metadata i systemet som tillater utenforstående å identifisere personer i opptakene. Kryptering av data er i dag en tungvint og problematisk løsning for et så stort videomateriale, men nye løsninger kan komme som tilsier at slike løsninger bør benyttes

Drukner i data 'information overload'

Bruk av video materialet kan medføre et problem ved ukritisk bruk, og hvis man ikke har gode metoder for å tidlig identifisere betydningsfullt materiale fra mer uviktig materiale. TIMSS videostudiene har filmet flere hundre timer, og selv PISA+-undersøkelsen har filmet noen hundre timer, men med bare åtte forskere for å gå igjennom materialet i utgangspunktet. Materialet har vist seg velegnet for å koble inn nye forskere i etterkant, og det er i skrivende stund ca 20 forskere tilknyttet PISA+ prosjektet. Dette innbefatter mastergradsstudenter og høyere grader.

Den store mengden videofilm kan medføre at man bruker mye for tid på en grundig gjennomgang av hele materialet, uten en kritisk vurdering av hva som er kjernedelen av forskningen. Dette er spesielt et problem i prosjekter som velger å transkribere alt materialet, eller som er avhengig av omfattende bearbeidelse av videomaterialet før forskerne kan bruke de i sine analyseprogrammer.

Dette problemet oppstår også lett hvis man ikke klarer å jobbe effektivt med materialet som en samarbeidende forsknings gruppe. Kravet er stort til standardiserte rutiner på alle ledd i data registrering, da feil i slik registrering ofte vil være svært omfattende arbeid å rette opp.

PISA+, risikovurderinger for materialet

Basert på mange forskjellige vurderinger og de mulige systemene som leverandører kunne tilby, ble det for PISA+ valgt å bruke MPEG-2 som kodek for digitalisering av all video. Video som var tatt opp i DV ble konvertert til MPEG-2 manuelt i etterkant av filmingen, og lagret i det samme systemet som resten av PISA+ sine klasseroms opptak og intervju.

En transkoding fra dagens videostandard til f. eks MPEG-4 eller andre kodeker kan være en løsning for å løse eventuelle transport problemer (sterkt redusert fil størrelse) og lignende, men original opptaket forefinnes kun som MPEG-2, slik at disse filene må beholdes for å kunne sikre høyest mulig kvalitet

Med tanke på at MPEG-2 har et svært vidt spekter av bruksområder velger jeg å anta at dette er et format som vil gi oss en lengst mulig levetid med tanke på fremtidige format endringer og avspillingsutstyrs mulighet for å spille av digitale videoformater.

Dette er likevel bare en forskyvning av et fremtidig problem, og forskere med interesse for å bevare sitt materiale for ettertiden bør engasjere seg for å få definert globale fellesstandarder for digital materiale som kan sikre oss tilgang til dette også i et hundreårs perspektiv.

9. Konklusjon / Oppsummering

Denne oppgaven har hatt som hovedfokus å utforske video som metode for klasseromsforskning og har i tillegg prøvd ut metoden med reelle data og sammenlignet funn med andre datakilder (TIMSS og Klette (Klette, 2003)).

Denne oppgaven har også hatt som et delmål å undersøke hvilken utvikling som har skjedd i naturfagstimen over tiårs perioden 1995 til 2005. Den har imidlertid først og fremst hatt som mål å se på teknologiske muligheter, både i datainnsamlingsfasen og i analysefasen. Med en så bred spennvidde har det ikke vært mulig å utforske alle delene like godt. For hva som har skjedd i naturfagsklasserommet viser denne oppgaven at datamaterialet ikke tillater noen sterke funn.

For naturfagets del er det i denne oppgaven kun ett funn, eller indikasjon på et funn, jeg velger å belyse. Det er en tendens til at den tiden læreren bruker på å generalisere fra forskjellige aktiviteter elevene har vært igjennom er synkende fra 1995 til 2005. Dette gjelder aktiviteter som repetisjon eller oppsummering, gjennomgang av hjemmearbeid og muntlig høring. Hvis dette er korrekt, mener jeg naturfagsundervisningen mister en viktig bærebjelke i arbeidet med å legge til rette for god læring. Denne tiden skulle gi elevene et sammenhengende kart over hvordan de forskjellige aktivitetene de har vært igjennom henger sammen med viktige begreper og mål i naturfaget. Uten dette kartet vil elevene oppleve store problemer med å generalisere metoder og erfaringer fra de enkelte klasseromsaktiviteter.

Når det gjelder oppgavens utforskning av video som metode for klasseromsforskning mener jeg å ha noen klare og gode funn. Video som metode for klasseromsforskning er nå vel etablert, og den har utnyttet potensiale for forskere som ønsker å lære klasserommet å kjenne.

Blant det viktigste tingene PISA+ prosjektet lyktes med var å redusere påvirkningen fra forskere i klasserommet ved at videoutstyret ble styrt fra utsiden, i motsetning til tidligere videostudier. Videre var rådatamaterialet klart til bruk så fort opptaket var over, og tillot forskere å gjøre videostimulerte intervju i etterkant av timen. Rådataene kunne også lett og hurtig transporteres til mer egnede lagringssystemer.

En viktig erfaring fra prosjektet er at vi har lyktes i å møte det økende materialtilfanget ved fortløpende tilpassning av digitale analyseverktøy, slik at analysekvaliteten holder tritt med datamengden.

For analysedelen lå det mulighet til å se annerledes på hvordan man tradisjonelt ofte arbeider med videostudier. Det tradisjonelle fokuset på tekstliggjøring av videomaterialet som mange tidligere videoprojekter har brukt mye tid på, kunne til dels forbigås, og videomaterialet kunne behandles i den form det er, nemlig som video. Utvalgte deler ble ved behov transkribert, men store mengder av videomaterialet ble analysert uten transkripsjon. Denne analysemetoden har flere fordeler. Den er mindre ressurskrevende for å komme i gang med analysen, den gir data som kan overføres mellom kvalitative metoder og kvantitative metoder, slik jeg har gjort i denne oppgaven. Den forenkler også samarbeid mellom forskjellige fagspesialister, og den tillater en etterprøvbarehet i datamaterialet ved å tillate

andre forskere å gå inn i analysearbeidet, se egne og andres koder, og se hvordan de har fremkommet.

Et veldig viktig element er hvordan videodata er annerledes enn tekstliggjorte data, og må kunne behandles annerledes. Mellom rådata og tekstliggjøring i artikler eller rapporter må det finnes et konsistent kodenivå. Dette kodenivået må på noen nivåer være generaliserbart mellom forskjellige undersøkelser. Fremveksten av et slikt felles kodenivå vil være brobyggeren mellom de mange forskjellige videostudiene som finner sted. Disse videostudiene er i dag langt på vei isolerte informasjonsøyer når det gjelder mulighetene til å se data og resultater i sammenheng. Ved en slik utvikling vil man kunne anta muligheter for mer generaliserbare funn innen kvalitativ klasseromsforskning.

Referanser/Litteraturliste

- Almendingen, S. F., Klepaker, T., & Tveita, J. (2003). *Tenke det, ønske det, ville det med, men gjøre det ...? En evaluering av natur- og miljøfag etter Reform 97* (Vol. 52): Høgskolen i Nesnas skriftserie.
- Arnesen, N. E. (2007). *Characterizing pedagogical flow in two sequences of science lessons using data from PISA+ - a Norwegian video study*. Paper presented at the NARST 2007.
- Baird, D., & Nordmann, A. (1994). Facts-Well-Put. *The British Journal for the Philosophy of Science*, Vol. 45(1), 37-77.
- Black, T. R. (1999). *Doing Quantitative Research in the Social Sciences - An integrated approach to Research Design. Measurement and Statistics*. London: SAGE publications Ltd.
- Clarke, D. (2002). *The Learner's perspective Study: Methodology as the Enactment of a Theory of Practice*. Paper presented at the International Perspectives on Mathematics Classroom.
- Clemet, K. (2005). Forfall eller fremgang for realfagene? *Aftenposten*.
- Cuban, L. (2003). What have Researchers and Policy Makers Learned about Converting Curricular and Instructional Policies into Classroom Practices? In K. Klette & E. Bjørnstad (Eds.), *Current Issues in Classroom Research: praises, parameters and perspectives*.
- Duit, R., Fischer, H., & Labudde, P. (2006). *Potential of Video Studies in Research on Teaching and Learning Science*.
- Goodlad, J. I. (1979). *Curriculum inquiry. The study of curriculum practice*. New York: McGraw-Hill.
- Grønmo, L. S., Bergem, O. K., Kjærnsli, M., Lie, S., & Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene? Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2003*. (No. Acta Didactica 5/2004). Oslo: Dept. of Teacher Education and School Development
- Gudmundsdottir, S. (1995). *"Gløgg er gests auga" Den fortolkende forsker i klasserommet*. Paper presented at the Dissemination and Utilization of Research Knowledge.
- Hawkey, R., Thompson, S., & Turner, R. (2006). Developing a classroom video database for test washback research. *Research notes*, Nov(26).
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K. B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., et al. (2003). *Teaching Mathematics in Seven Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study*: U.S. Department of Education, National Center for Educational Statistics.
- Jorde, D. (1998). Klasseromsforskning og naturfagsundervisning. In K. Klette (Ed.), *Klasseromsforskning - på norsk* (pp. 134-153). Oslo: ad Notam Gyldendal.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen, R. V., Roe, A., & Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Lie, S., & Turmo, A. (2005a). Naturfagskompetanse i Norden i perioden 1995-2003. *NorDiNa*, 2, 51-61.
- Kjærnsli, M., Lie, S., & Turmo, A. (2005b). TIMSS og PISA: Hva sier resultatene om naturfag i norsk skole? *Norsk Pedagogisk Tidsskrift*, 1(89), 97-110.
- Klette, K. (Ed.). (1998). *Klasseromsforskning - på norsk*: Ad Notam Gyldendal.

- Klette, K. (Ed.). (2003). *Evaluering av Reform 97. Klasserommets praksisformer etter Reform 97*. Oslo: Norges forskningsråd.
- Klette, K., & Lie, S. (2003). PISA+ (PLUSS: Prosjekt om Lærings- og Undervisnings-Strategier i Skolen). Universitetet i Oslo: Norsk Forskningsråd (NFR).
- Klette, K., Lie, S., Anmarksrud, Ø., Arnesen, N. E., Bergem, O. K., Ødegård, M., et al. (2005). *Koder til bruk i videoanalyse*. Oslo: Pedagogisk forskningsinstitutt, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo, Det utdanningsvitenskaplige fakultet.
- Knierim, B., & Reyer, T. (2006). *Towards a "Standard Basic Coding" of Video-Documented Instructions*.
- KUF. (1996b). *Læreplanverket for den 10.årige grunnskolen*. Oslo: Det kongelige kirke- og utdannings- og forskningsdepartementet / Nasjonalt læremiddelsenter
- Lie, S., Kjærnsli, M., & Brekke, G. (1997). *Hva i all verden skjer i realfagene*: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, UiO.
- Lie, S., Kjærnsli, M., Roe, A., & Turmo, A. (2001). *Godt rustet for framtida? Norske 15-åringers kompetanse i lesing og realfag i et internasjonalt perspektiv. (In English: Well equipped for the future? Norwegian 15-year olds competence in reading, science and mathematics in an international perspective)* (No. Acta Didactica 4/2001). Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- Moss-dagblad. (2007). Mattelærerne trenger selv mattekurs. Retrieved 02052007, 2007, from <http://www.moss-dagbladet.no/lokalnytt/article2690464.ace>
- Nielsen, B. (Ed.). (1998). *"Små piger, søde piger, stille piger" - om pigeliv og pigesosialisering*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- OECD. (2003). The PISA 2003 Assessment Framework, (pp. 133): Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- Rimmele, R. (2002). *Videograph. Multimedia-Player zur Kodierung von Videos*.: Kiel: IPN.
- Schmidt, W. H., Jorde, D., Cogan, L. S., Barrier, E., Gonzalo, I., Moser, U., et al. (1996a). *Characterizing Pedagogical Flow: An investigation of Mathematics and Science Teaching in Six Countries*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Schmidt, W. H., Jorde, D., Cogan, L. S., Barrier, E., Gonzalo, I., Moser, U., et al. (1996b). *Characterizing Pedagogical Flow: An investigation of Mathematics and Science Teaching in Six Countries*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Seidel, T., Prenzel, M., & Kobarg, M. E. (2005). *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study* (Teknisk rapport).
- Sjøberg, S. (1998). *Naturfag som allmenndannelse*. Oslo: Ad Notam Gyldendal.
- Sjøberg, S., & Jorde, D. (1995). Educational reforms in Norway: improving the status of school science? *Int.J.Sci.Educ*, 17(4), 10.
- SSB. [Statistisk sentralbyrå]. (2006). Statistisk årbok 2006. Retrieved 03.05.2007, 2007, from <http://www.ssb.no/aarbok/tab/tab-165.html>
- Stigler, J. W., Gonzales, P., Kanwanaka, T., Knoll, S., & Serrano, A. (1999). *The TIMSS Videotape Classroom Study: Methods and Findings from an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan and the United States*: U.S. Department of Education, National Center for Educational Statistics.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom* (1 ed.). New York: The Free Press
- A division of Simon & Schuster Inc.

- Stortinget. Stortinget. (2003). Sak 3: Instilling fra kirke-, utdannings- og forskningskomiteen om ressursituasjonen i grunnopplæringen m.m. Retrieved 2-5-2007, 2007, from <http://www.stortinget.no/stid/2003/s031127-03.html>
- Tesch, R. (1992). *Qualitative Research*. New York: The Falmer Press.
- TIMSS & PIRLS International , S. S. (2007). TIMSS project homepage. Retrieved 19.4.2007, 2007, from <http://timss.bc.edu/index.html>
- TIMSS R Videostudy, T. I. M. a. S. S. R. Data Collection Manual. from <http://www.lessonlab.com/TIMMS/pdf/DCManual%20doc.pdf>
- Tina Seidel, M. P., Mareike Kobarg (Eds.). (2005). *How to run a video study. Technical report of the IPN Video Study* (Teknisk rapport).
- Turmo, A. (2005). Norske skoleelevers faglige kompetanse. *Utdanning*.
- Turmo, A., & Lie, S. (2006). *PISA's Computer-based Assessment of Science (CBAS): Gjennomføring og norske resultater våren 2005*: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling. Acta Didactica 2/2006
- Watkinsom, J. (2001, 2004). *The MPEG handbook MPEG-1 MPEG-2 MPEG-4 (MPEG-4 Part 10/H.264/AVC included)* (2 ed.): Elsevier.
- Wikipedia. (2007). Video. Retrieved 19.4.2007, 2007, from <http://en.wikipedia.org/wiki/Video>
- Ødegaard, M. (2006). PISA+: A research project to pursue problematic PISA findings in the Norwegian context. *NorDiNa*, 4/2006(4), 4.

